

UNIVERSIDAD DON BOSCO



**GUIA DE REFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE
ARQUITECTURA ABIERTA EN COMPUTACION
APLICADA A LA GRAN EMPRESA EN SAN
SALVADOR**

TRABAJO DE GRADUACION
PREPARADO PARA LA FACULTAD DE
INGENIERIA



PARA OPTAR AL GRADO DE:

**INGENIERO EN CIENCIAS DE
LA COMPUTACION**

POR

JUAN CARLOS VILLATORO CRUZ

MAYO - 1997

SOYAPANGO - EL SALVADOR - CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PBRO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO S.D.B.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS ALBERTO GUTIERREZ PEÑA

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

ING. LUIS EDUARDO MORALES GONZALEZ

JURADO EXAMINADOR

ING. WILFREDO SANTAMARIA

ING. JOSE FRANCIS RAUDA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

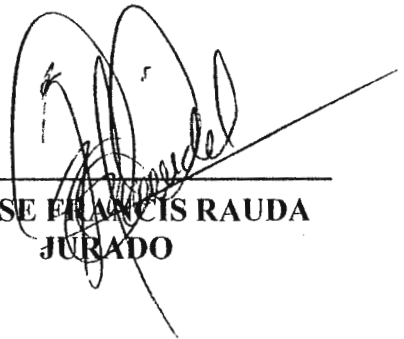
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN COMPUTACION

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

**“GUIA DE REFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE ARQUITECTURA
ABIERTA EN COMPUTACION APLICADA A LA GRAN EMPRESA
EN SAN SALVADOR”**



**ING. WILFREDO SANTAMARIA
JURADO**



**ING. JOSE FRANCIS RAUDA
JURADO**



**ING. LUIS EDUARDO MORALES GONZALEZ
ASESOR**

DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO: Por haberme guiado y permitido culminar mi carrera con éxito.
- A MIS QUERIDOS PADRES: José Dimas y Zoila Catalina que con mucho amor, confianza, comprensión y su apoyo incondicional, hicieron posible mi triunfo.
- A MI QUERIDA HERMANA: Judith Margarita (Q.D.D.G), con mucho amor, que desde donde se encuentra siempre estuvo conmigo y me apoyó para el logro de mi objetivo.
- A MI QUERIDA HERMANA: Ana Regina, con mucho amor, por brindarme todo su apoyo incondicional, induciéndome al logro de esta meta.
- A MIS HERMANOS: Por apoyarme en todo momento con su amor y comprensión.
- A MIS FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS: Por haberme brindado apoyo y comprensión en el momento que lo necesité.
- A MIS PROFESORES: Por los conocimientos que me brindaron en todo el desarrollo de mi carrera.

JUAN CARLOS VILLATORO CRUZ

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.0	Antecedentes	1
2.0	Planteamiento del Estudio	2
2.1	Alcances del Estudio	2
3.0	Objetivos	6
4.0	Justificación	8
5.0	Metodología de la Investigación	11

CAPITULO II. BASE TEORICA

1.0	Marco Teórico	13
1.1	El Sistema Operativo UNIX	13
1.1.1	Procesos	13
1.1.2	El modelo de memoria	15
1.1.3	El Sistema de Archivos	18
1.1.4	Entrada/Salida	20
1.1.5	Comunicaciones	22
1.1.5.1	Transferencia de Archivos	23
1.1.5.2	Ejecución Remota	24
1.1.5.3	Conexión en Red	25
1.1.5.4	Conceptos Básicos de comunicación en red	25
1.1.5.5	Protocolos	26

1.1.5.6	Otras conexiones de red del Sistema UNIX	27
1.1.5.7	Conexión de red OSI del Sistema UNIX	27
1.1.5.8	Conexión de red SNA del Sistema UNIX	28
1.1.5.9	Herramientas para desarrollar servicios de comunicación por red	28
1.2	Interfaz de Usuario	29
1.2.1	El Sistema X Window	31
1.2.2	El modelo Cliente-Servidor	31
1.2.3	El protocolo de Red X	33

CAPITULO III. ANALISIS COMPARATIVO

1.1 DOCUMENTACION

1.1.1	Impresa	35
1.1.1.1	UNIX System V	36
1.1.1.2	SCO UNIX	37
1.1.2	En Línea	38
1.1.2.1	UNIX System V y SCO UNIX	38
1.1.2.2	SCO UNIX	40
1.1.3	De Terceros	41
1.1.3.1	UNIX System V y SCO UNIX	41

2.1 SERVICIOS AL USUARIO

2.1.1	Correo Electrónico	42
2.1.1.1	UNIX System V	43
2.1.1.2	SCO UNIX	44
2.1.2	Servicios de Impresión	48
2.1.2.1	UNIX System V	50

2.1.2.2	SCO UNIX	51
2.1.3	Editores de Texto	56
2.1.3.1	UNIX System V y SCO UNIX	56
3.1	INTERFAZ DE USUARIO	
3.1.1	Interfaz Gráfica	58
3.1.1.1	UNIX System V	63
3.1.1.2	SCO UNIX	63
3.1.2	Interfaz de Tipo Caracter	65
3.1.2.1	UNIX System V	68
3.1.2.2	SCO UNIX	68
3.1.3	Internacionalización	70
3.1.3.1	UNIX System V	74
3.1.3.2	SCO UNIX	75
4.1	SOPORTE PARA DESARROLLADORES	
4.1.1	Herramientas de Desarrollo	76
4.1.1.1	UNIX System V y SCO UNIX	76
4.1.2	Herramientas de Programación	77
4.1.2.1	UNIX System V	78
4.1.2.2	SCO UNIX	79
4.1.3	Disponibilidad de Código Fuente	79
4.1.3.1	UNIX System V	80
4.1.3.2	SCO UNIX	80
5.1	SERVICIOS PARA APLICACIONES	
5.1.1	Bibliotecas de Despliegue	81
5.1.1.1	UNIX System V y SCO UNIX	83
5.1.1.2	SCO UNIX	83
5.1.2	Empaquetamiento de Código	83

5.1.2.1	UNIX System V y SCO UNIX	85
5.1.2.2	SCO UNIX	85
5.1.3	Manejo de Memoria de las Aplicaciones	85
5.1.3.1	UNIX System V y SCO UNIX	87
5.1.4	Comunicaciones Interprocesos	88
5.1.4.1	UNIX System V	88
5.1.4.2	SCO UNIX	88
5.1.5	Servicios de Rendimiento	89
5.1.4.1	UNIX System V y SCO UNIX	91
6.1	PORTABILIDAD DE APLICACIONES	
6.1.1	Apego a Estándares	92
6.1.1.1	UNIX System V	96
6.1.1.2	SCO UNIX	96
6.1.2	Portabilidad Intrafamiliar y Binaria	97
6.1.2.1	UNIX System V	98
6.1.2.2	SCO UNIX	98
7.1	ADMINISTRACION DEL SISTEMA	
7.1.1	Arquitectura de Administración	100
7.1.1.1	UNIX System V	101
7.1.1.2	SCO UNIX	101
7.1.2	Interfaz de Operador	102
7.1.2.1	UNIX System V	104
7.1.2.2	SCO UNIX	104
7.1.3	Instalación de Software	105
7.1.3.1	UNIX System V	105
7.1.3.2	SCO UNIX	106
7.1.4	Mecanismos de Respaldo y Recuperación	107

7.1.4.1	UNIX System V	107
7.1.4.2	SCO UNIX	108
7.1.5	Administración de Dispositivos	109
7.1.5.1	UNIX System V	109
7.1.5.2	SCO UNIX	110
7.1.6	Monitoreo y Sintonización del Sistema	110
7.1.6.1	UNIX System V y SCO UNIX	111
7.1.6.2	SCO UNIX	111
7.1.7	Recuperación de Fallas	112
7.1.7.1	UNIX System V	113
7.1.7.2	SCO UNIX	113
8.1	SEGURIDAD	
8.1.1	Archivos de Seguridad de Usuarios	115
8.1.1.1	UNIX System V	116
8.1.1.2	SCO UNIX	118
8.1.2	Permisos sobre los Archivos	119
8.1.2.1	UNIX System V	121
8.1.2.2	SCO UNIX	121
8.1.3	Encriptamiento de Archivos	121
8.1.3.1	UNIX System V	122
8.1.3.2	SCO UNIX	122
8.1.4	Niveles de Seguridad	122
8.1.4.1	UNIX System V	124
8.1.4.2	SCO UNIX	125
8.1.5	Usuarios Especiales	127
8.1.5.1	UNIX System V	128
8.1.5.2	SCO UNIX	128

8.1.6	Cintas de Auditoría	129
8.1.6.1	UNIX System V	129
8.1.6.2	SCO UNIX	130
9.1	CONECTIVIDAD EN RED	
9.1.1	Básica	133
9.1.1.1	UNIX System V	137
9.1.1.2	SCO UNIX	138
9.1.2	Avanzada	140
9.1.2.1	UNIX System V	141
9.1.2.2	SCO UNIX	142
9.1.3	Foránea	143
9.1.3.1	SCO UNIX	145
10.1	MANEJO DEL ALMACENAMIENTO	
10.1.1	Manejo de Archivos	146
10.1.1.1	UNIX System V	147
10.1.1.2	SCO UNIX	149
10.1.2	Manejo del Disco	151
10.1.2.1	UNIX System V	152
10.1.2.2	SCO UNIX	153
11.1	NUCLEO DEL SISTEMA	
11.1.1	Diseño del Núcleo	154
11.1.1.1	UNIX System V	161
11.1.1.2	SCO UNIX	163
11.1.2	Administración de Procesos	164
11.1.2.1	UNIX System V	167
11.1.2.2	SCO UNIX	167
11.1.3	Administración de Memoria del Sistema	168

11.1.3.1	UNIX System V	170
11.1.3.2	SCO UNIX	170
12.1	COEXISTENCIA CON OTROS SISTEMAS OPERATIVOS	
12.1.1.1	UNIX System V	171
12.1.1.2	SCO UNIX	172
CAPITULO IV, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		
	CONCLUSIONES	174
	RECOMENDACIONES	175
	GLOSARIO	177
	BIBLIOGRAFIA	189

INTRODUCCION

El presente estudio está orientado a la investigación de los requerimientos de la gran empresa salvadoreña en lo relacionado a sistemas operativos utilizados en sus sistemas computacionales.

El propósito de este estudio es desarrollar una guía de referencia en la cual se establezcan comparaciones entre los sistemas operativos UNIX System V y SCO UNIX en base a criterios o áreas que éstos atenderán, sirviendo ésta para la toma de desiciones en cuanto a la elección de un sistema operativo UNIX de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

En el capítulo I se detallan los antecedentes de la realización de un trabajo de este tipo y los sistemas operativos a estudiar; también se encuentran establecidos los objetivos de la realización de este proyecto de investigación, las justificantes y finalmente se especifica la metodología de la investigación para la realización del mismo.

En el Capítulo II se encuentra desarrollada la base teórica o conceptual en la cual se sustenta el sistema operativo UNIX, definiéndose en ésta los conceptos de mayor importancia de dicho sistema.

La parte central del trabajo se encuentra en el capítulo III, en el cual se desarrolla el análisis comparativo de todos los criterios o áreas que el sistema operativo UNIX debe atender para lograr una mayor eficiencia.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.0 ANTECEDENTES

En la actualidad, muchos son las versiones o corrientes de los Sistemas Operativos UNIX, así como también, muchos han sido los intentos por crear un estándar de los mismos, pero para ello hay que realizar un estudio de estos sistemas. Por ello existe la necesidad de establecer comparaciones entre los dos sistemas (UNIX System V y SCO UNIX) mostrando con esto las bondades que poseen cada uno de ellos bajo distintos puntos de vista: De usuarios finales , técnicos y otros; todo esto, con el fin de dar soporte a proyectos en la gran empresa salvadoreña.

En lo que respecta a trabajos desarrollados anteriormente sobre la base de una comparación de sistemas operativos no se cuenta con nada a la mano.

Como otros antecedentes se pueden citar artículos de revistas conocidas como: PC Magazine, BYTE, Open Computing y otras, además de investigaciones hechas por firmas comerciales que desarrollan software para medir parámetros de competencia.

2.0 PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

En el presente trabajo se estudiarán las versiones UNIX System V y SCO UNIX, con el fin de brindar a usuarios técnicos de los sistemas criterios para la toma de decisiones, de acuerdo a sus requerimientos y disponibilidades particulares.

Como un esfuerzo por unificar diferentes versiones surgidas, se han venido creando estándares a los cuales las versiones de los sistemas se deben apegar con el fin de ser catalogados como sistemas operativos bajo la misma filosofía, por lo que el estudio de estándares constituye una parte importante del presente trabajo.

2.1 Alcances del Estudio

En el presente trabajo se ha realizado un estudio particular y objetivo, tanto de UNIX System V como de SCO UNIX.

Se sabe que cada sistema tiene requerimientos particulares, sobre todo de hardware, bajo los cuales su desempeño es óptimo. Por esta razón el estudio que se haga sobre cada sistema se apega a ciertas condiciones particulares, ya que igualar condiciones o hacerlas "equivalentes" de un sistema a otro, resultaría en algunos casos inalcanzables y en otros (en caso de lograrse) un tanto injusto.

El estudio de cada sistema se ha hecho en base a criterios o áreas que éstos deban atender para hacer una buena gestión de los recursos de un sistema de computación. Como resultado de este análisis particular de los sistemas que han sido estudiados, se ha podido determinar que aspectos cumple cada sistema y en que medida.

Dentro de los criterios de referencia que han servido para realizar el estudio de cada uno de los sistemas seleccionados, se puede mencionar los siguientes:

1. Documentación
 - 1.1 Impresa
 - 1.2 En línea
 - 1.3 De terceros
2. Servicios al usuario
 - 2.1 Correo electrónico
 - 2.2 Servicios de impresión
 - 2.3 Editores de texto
3. Interfaz de usuario
 - 3.1 Gráfica (GIU)
 - 3.2 De tipo caracter
 - 3.3 Internacionalización

4. Soporte para desarrolladores
 - 4.1 Herramientas de desarrollo
 - 4.2 Herramientas de programación
 - 4.3 Disponibilidad de código fuente
5. Servicios para aplicaciones
 - 5.1 Biblioteca de despliegue (Display Libraries)
 - 5.2 Empaquetamiento de Código (Code Packaging)
 - 5.3 Manejo de memoria de las aplicaciones
 - 5.4 Comunicaciones Interprocesos
 - 5.5 Servicios de rendimiento
6. Portabilidad de aplicaciones
 - 6.1 Apego a estándares
 - 6.2 Portabilidad intrafamiliar y binaria
7. Administración del sistema
 - 7.1 Arquitectura de administración
 - 7.2 Interfaz de operador
 - 7.3 Instalación de software
 - 7.4 Mecanismos de respaldo y recuperación
 - 7.5 Administración de dispositivos
 - 7.6 Monitoreo y sintonización del sistema

- 7.7 Recuperación de fallas
- 8. Seguridad
 - 8.1 Archivos de seguridad de usuario
 - 8.2 Permisos sobre los archivos
 - 8.3 Encriptamiento de archivos
 - 8.4 Niveles de Seguridad
 - 8.5 Usuarios especiales
 - 8.6 Cintas de auditoría
- 9. Conectividad en Red
 - 9.1 Básica
 - 9.2 Avanzada
 - 9.3 Foránea
- 10. Manejo de Almacenamiento
 - 10.1 De Archivos
 - 10.2 De Discos
- 11. Núcleo del sistema
 - 11.1 Diseño del Núcleo
 - 11.2 Administración de procesos.
 - 11.3 Administración de la memoria del sistema.
- 12. Coexistencia con otros sistemas operativos.

3.0 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

1. Proporcionar a la Gran Empresa Salvadoreña criterios de referencia para la toma de decisiones a nivel técnico, al momento de evaluar o seleccionar UNIX System V o SCO UNIX.
2. Realizar un análisis comparativo de carácter objetivo de los sistemas UNIX System V y SCO UNIX de acuerdo a los distintos requerimientos del usuario en la Gran Empresa Salvadoreña (operatividad, rendimiento, conectividad, hardware y otros) y disponibilidades particulares.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el grado de desarrollo de los sistemas operativos estudiados con respecto a los requerimientos de los usuarios, obteniendo mayor provecho de los mismos.
2. Identificar los estándares existentes en el mercado para los sistemas UNIX System V y SCO UNIX.

3. Establecer que tanto se apegan o divergen de los estándares establecidos y como beneficiaran éstos a la gran empresa en El Salvador.
4. Determinar requerimientos de Hardware que cada sistema UNIX necesita y como hace uso del mismo.

4.0 JUSTIFICACION

Durante la década de los 90's la tecnología para la gestión de información debe hacer mucho más que solamente proporcionar una mejor manera y más costo efectiva de automatizar las funciones empresariales actuales. Las empresas de éxito utilizarán la tecnología de la información para brindar nuevos niveles de servicio a sus clientes, cambiar la forma en que se realizan las operaciones comerciales y fundamentalmente apoyar una mejor toma de decisiones.

En el mercado existen una amplia variedad de sistemas operativos para computadoras, cada uno de ellos con características particulares que cumplen en mayor o menor grado las necesidades de los usuarios.

Entre esta variedad se encuentran los sujetos del presente trabajo: UNIX System V y SCO UNIX.

Cabe mencionar que otra de las razones por la que se escogen los sistemas operativos UNIX Systems V y SCO UNIX como sujetos de estudio de este trabajo es el hecho de que tienen muchos años desde sus

creaciones y se considera que si han sobrevivido y evolucionado en todo ese tiempo y que aún siguen siendo de los más usados, no pueden pasar desapercibidos.

Dentro de lo que son nuestros sujetos de estudio han surgido diferentes versiones, debido a que a través del tiempo muchos fabricantes han hecho aportaciones a lo que fueron los sistemas originales, siendo ésta la forma en que han evolucionado.

En este contexto, uno de los objetivos más importantes del presente trabajo es tomar la versión que existe en el mercado de los fabricantes más reconocidos y que por lo tanto sean los más usados y así establecer puntos de comparación entre ellos tomando en cuenta los diversos estándares existentes, así como aspectos relevantes que deben considerarse al analizarlos.

De esta forma se pretende mostrar las bondades que cada fabricante y su producto ofrecen sobre los estándares y la manera en que cada uno de ellos satisfacen las necesidades del usuario y ofrecer así a la gran

empresa salvadoreña criterios de referencia que sirvan para la toma de decisiones a nivel técnico.

Lo anteriormente expuesto es de gran importancia, ya que el estudio está enfocado a descubrir las virtudes, herramientas y potencialidades de los sistemas que se consideran, en ese sentido, este documento es útil para aquellas personas y empresas que utilizan UNIX System V o SCO UNIX a nivel administrativo, técnico o de desarrollo y quieren conocer las potencialidades que cada sistema puede brindarles.

Así también el contenido de este estudio es útil para las personas responsables de tomar decisiones respecto a la escogitación de un sistema UNIX System V o SCO UNIX, ya que encontrarán que los puntos para el análisis comparativo están orientados a mostrar como cada uno de los sistemas en cuestión satisfacen los diferentes requerimientos del usuario en base a sus disponibilidades particulares.

5.0 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION

Dada la naturaleza del presente estudio, la metodología de la investigación se basa en una revisión bibliográfica y un examen detallado de la operación de cada sistema operativo.

Dicha revisión bibliográfica se ha realizado a través de libros y revistas sobre la teoría de sistemas operativos y sobre nuestros objetos de estudio, UNIX System V y SCO UNIX.

Una vez recopilada la información, se procede a la revisión de los manuales de cada uno de los sistemas operativos considerados en el estudio.

Para la determinación de los criterios de comparación de los sistemas, se consultaron documentos, revistas y libros o publicaciones sobre comparaciones referentes a informática y comparaciones de sistemas operativos en general.

Para cada selección de las versiones a estudiar se han tomado en cuenta las 2 versiones más difundidas, y por ende se tiene mayor acceso a ellos, aquellos que se consideran potencialmente fuertes.

CAPITULO II

BASE TEORICA

1.0 MARCO TEÓRICO

1.1 EL SISTEMA OPERATIVO UNIX.

1.1.1 PROCESOS EN UNIX.

Los únicos elementos activos en el sistema UNIX son los procesos. Cada proceso ejecuta un programa simple y posee un elemento de control. En otras palabras, posee un contador de programas que registra la información de cual es la siguiente instrucción a ejecutar.

UNIX es un sistema de multiprogramación, lo cual implica, que los procesos pueden ejecutarse simultáneamente. Cada usuario puede tener varios procesos activos al mismo tiempo. En efecto, en la mayoría de las estaciones de trabajo, cuando los usuarios no se dan cuenta, varios procesos se están ejecutando en un segundo plano. Estos son los llamados **daemons**¹. Estos programas son iniciados automáticamente cuando el sistema es iniciado.

¹ daemon demonio

Programa que espera en un segundo plano preparado para actuar en el momento en que aparezca algún acontecimiento. Procede de la mitología griega y significa "Espíritu Guardián".

Un daemon típico es el cron. Este se activa cada minuto con la finalidad de buscar trabajo que realizar. Si lo hay, realiza el trabajo, luego regresa a descansar hasta el siguiente chequeo. Este daemon es útil porque es posible que se desee crear una lista de tareas a las cuales se les establece la hora y fecha en la que se desea realizar.

El daemon cron es utilizado para actividades periódicas como por ejemplo un backup. Otros daemons se encargan de manejar la entrada/salida del correo electrónico, administración de colas de impresión, chequear si hay suficientes páginas libres en memoria, entre otros. Los daemons no son complicados de crear en UNIX porque cada uno es un proceso separado.

Los procesos se crean de una manera sencilla. El sistema crea una copia idéntica del proceso, que es llamado el proceso padre, y se adueña de cierta porción de la memoria para desarrollar sus actividades. Un nuevo proceso ejecutado por el primero se convierte en hijo del anterior, compartiendo archivos, pero no así la memoria, que es asignada a cada uno; por tanto, no pueden compartir variables.

El procesador atiende a varios procesos y para no confundirlos el sistema los distingue mediante un valor entero llamado Identificador de Proceso (PI, Process Identifier), indicando con un valor cero al proceso hijo y con un valor positivo al padre.

Los procesos son identificados por su PI. Así, se puede crear una serie de procesos en forma jerárquica; por ejemplo, cuando el sistema esta arrancando un proceso llamado init es lanzado por el núcleo; este proceso lee el archivo ttys para determinar la cantidad de terminales que están conectadas al sistema, luego init activa un proceso hijo que es el login en cada terminal y finalmente se "duerme" hasta que alguno de los procesos hijos termina.

1.1.2 EL MODELO DE MEMORIA DE UNIX

El modelo de memoria de UNIX es poco complejo con el fin de poder crear programas que se ejecuten en distintos tipos de máquinas con diferentes unidades de manejo extra. Cada proceso en UNIX posee un espacio en memoria consistente de tres elementos: texto, datos y pila.

El segmento de texto contiene las instrucciones del programa en código máquina, producido por algún ensamblador o compilador de C, Pascal u otro lenguaje; este segmento por lo general es sólo de lectura.

El segmento de datos contiene las variables del programa, formada por dos partes, la primera parte de datos inicializados contiene variables y constantes del compilador que necesitan un valor inicial al momento de comenzar el programa. Aquellas variables o elementos de datos que irán tomando su valor durante la ejecución del programa son colocadas a continuación. Al contrario el segmento de texto que no puede variar, éste si lo hace. El programa cambia los datos de las variables en todo momento. Más aún, algunos programas necesitan disponer de espacio de memoria en forma imprevista, por ello UNIX permite al segmento de datos crecer o decrecer según su necesidad.

- El tercer segmento es el de la pila, que en la mayoría de máquinas crece en forma inversa a las direcciones de la memoria asignada. Si la pila crece más allá de lo permitido ocurre una falla del programa.

Cuando dos usuarios corren el mismo programa (ej.: un editor de texto) puede suceder, aunque algo ineficiente, que se tengan dos copias del programa en la memoria; así, la mayoría de sistemas UNIX soportan la compartición del segmento de texto, no así los otros dos segmentos que son propios de cada proceso.

Para la colocación de programas en la memoria el sistema utiliza dos métodos simples:

- Intercambio (swap): el cual consiste en tener cierta parte de la información almacenada en el disco, cuando se le necesite se hará un intercambio de cierta porción de la memoria por aquella que se solicita del disco.
- Paginación (paging): la subdivisión de la memoria en bloques llamados páginas, en las que se distribuyen los programas a ser ejecutados. Una de las características de este método es la posibilidad de direccionar más memoria de la que físicamente dispone. Si se desea acceder a una página no cargada, se desaloja de memoria alguna ya cargada mediante cualquier política de intercambio de páginas. Una vez se tiene el espacio se coloca la página solicitada previamente.

1.1.3 EL SISTEMA DE ARCHIVOS DE UNIX

Cuando un proceso intenta leer o escribir hacia un archivo, deberá abrirlo primero. Para ello utiliza la llamada al sistema OPEN que necesita del nombre y ubicación del archivo y de la forma de abrirlo (lectura, escritura o ambas). El sistema chequea si el archivo existe y si se tiene el permiso de accederlo; si todo resulta correcto el sistema devuelve un entero que identifica al archivo y el llamado descriptor. De no encontrar el archivo o no tener permiso de acceder a él, el sistema devuelve el valor -1 que indica un error.

Cuando un proceso se activa siempre lo hace con tres descriptores que son:

0 : para el archivo de entrada estándar

1 : para el archivo de salida estándar

2 : para el archivo de salida de errores

El primer archivo abierto por el proceso toma el valor de 3, 4 el siguiente y así en lo sucesivo; si un archivo es cerrado, queda disponible su descriptor para uso posterior.

Todos los discos contienen, en el bloque 0, el código necesario para arrancar el sistema. El bloque 1 es llamado superbloque, contiene la información importante acerca de la estructura del sistema de archivos, el número í-nodos, número de bloques del disco y la ubicación de estos. Eliminar este bloque significa perder la información del sistema y por ende la información almacenada en disco.

Luego del superbloque se encuentran los í-nodos (nodos indexados), numerados desde uno hasta algún número. Cada í-nodo, posee 64 bytes de longitud y describe con exactitud a un archivo. Un í-nodo contiene información tal como el dueño del archivo, los bits de protección, la ubicación de los bloques del disco que contienen la información del archivo, fecha de creación, entre otros. Los í-nodos contienen la dirección de los primeros diez bloques de almacenamiento del archivo en disco; para aquellos archivos que exceden dicho tamaño existe un campo en el í-nodo que contiene la dirección de un bloque de indirección simple, el cual a su vez posee la dirección de más bloques de datos. Si el archivo es demasiado grande existen bloques de indirección doble y triple.

Por último se hayan los bloques de datos, donde son almacenados los archivos y directorios. Si un archivo es mucho más grande que un bloque, éste se dispersa en varios bloques no necesariamente contiguos en el disco.

1.1.4 ENTRADA Y SALIDA EN UNIX

Las computadoras poseen dispositivos de entrada/salida como discos, terminales, impresores, entre otros. Por tanto, deberá existir alguna forma para que los programas accedan a estos dispositivos. UNIX lo resuelve integrando dichos dispositivos a su sistema de archivos en la forma de archivos especiales. Cada dispositivo en el sistema tiene asociado su archivo, así por ejemplo, el impresor puede ser lp y la terminal ttyl.

Estos archivos pueden ser manejados de la misma forma que los archivos normales. Los conceptos de seguridad brindada por los bits de acceso es aplicada también a los archivos especiales.

Estos archivos son separados en dos categorías:

- Archivos especiales de bloque: son aquellos que consisten en una secuencia de bloques numerados. La propiedad principal de éstos es

que cada bloque puede ser direccionado y por consiguiente, se llega a él sin necesidad de acceder los bloques restantes. Normalmente son utilizados para discos. La finalidad es minimizar la cantidad de actualizaciones hechas; para ello el sistema ubica un buffer caché entre el dispositivo y el sistema de archivos. El buffer caché es una tabla en el núcleo para almacenar centenares de los bloques que más demanda el sistema.

- Archivos especiales de carácter: son utilizados principalmente para aquellos dispositivos cuya entrada/salida consiste de un flujo de caracteres. Ejemplos de éstos son los impresores, ratón, terminales, entre otros. Estos utilizan una estructura de listas con capacidad de hasta 64 caracteres. Luego las cadenas de caracteres son pasadas al verificador de líneas (line discipline), la cual toma cada carácter, lo procesa y ubica en lo que es llamado línea final de flujo (cooked character stream). En este punto ya puede pasarse la línea al procesador.

Estos archivos son enlazados con el sistema operativo cuando se genera el núcleo del sistema, una vez hecho esto no puede eliminarse o

agregarse. La idea detrás de esto es alejar un poco la dependencia del hardware del sistema mismo.

1.1.5 COMUNICACIONES.

La comunicación es, sin lugar a dudas, el aspecto que más ha contribuido a la popularidad del sistema UNIX. Se forma una comunidad en la cual los usuarios pueden transmitirse archivos y entablar sistemas de mensajería entre ellos.

-

El sistema UNIX fué diseñado para permitir que diferentes computadoras se comunicaran fácilmente. Es notable por su amplia variedad de capacidades de comunicación y conexión en red, que incluye facilidades para correo electrónico, transferencia de archivos, apertura de sesiones sobre máquinas remotas, ejecución remota de órdenes para compartición de archivos.

Mediante el correo electrónico es complicado transferir los archivos grandes, por eso existen Utilidades Básicas de Red (BNU, Basic Network Utilities), que sirven para transferir tales archivos, y que incluyen otras órdenes que se pueden utilizar para invocar a otro sistema. Se puede

utilizar el Sistema UUCP (UNIX to UNIX Copy) para transferir archivos grandes entre computadoras o para ejecutar una orden en una máquina remota.

Como resultado, las comunicaciones electrónicas, incluyendo el correo y la transferencia de archivos, son utilizadas extensamente por los usuarios del Sistema UNIX.

1.1.5.1 Transferencia de Archivos

Los archivos ASCII pequeños pueden ser enviados más rápidamente como correo. Sin embargo, es molesto recibir mensajes o archivos grandes utilizando mail. Cuando un mensaje de correo es grande, éste se desplaza entero a través de la pantalla antes de que el usuario tenga la oportunidad de salvarlo o borrarlo. Los grandes memoranda, manuscritos o artículos no pueden ser manejados de este modo. Es mucho más fácil enviar el mensaje largo utilizando una facilidad diferente y enviar una notificación a través de mail.

1.1.5.2 Ejecución Remota.

Además de la transferencia de archivos, el Sistema UNIX puede ejecutar una orden en un sistema remoto y enviar la señal de la orden a un sistema especificado, esto se conoce con el nombre del sistema remoto. En principio, virtualmente cualquier orden puede ser ejecutada en un sistema remoto, pero en la práctica estas ordenes están restringidas por razones de seguridad. Si no hubieran estas restricciones en un sistema, éste se convertiría en un sistema inseguro (por ejemplo no sería conveniente que se pudiera llamar a un sistema remoto y ejecutar de forma remota una orden `rm *`).

1.1.5.3 Conexión en Red

Muchas aplicaciones requieren que los usuarios accedan a recursos en máquinas remotas. Para satisfacer esta necesidad, cada vez más computadoras están enlazadas a través de varios tipos de facilidades de comunicaciones. Todo esto para encontrar rapidez en las transferencias.

El sistema UNIX incluye capacidades de red que pueden ser utilizadas para proporcionar una variedad de servicios sobre una red de alta velocidad. El paquete más usado para realizar estas capacidades es el

conjunto de protocolos TCP/IP¹ (Transmisión Control Protocol, TCP/ Internet Protocol, IP), basados en la familia de protocolos Internet. Utilizando este paquete, se pueden llevar a cabo tareas basadas en red tales como transferencias de archivos remotos, ejecución de una orden en una máquina remota y acceso remoto. Como estas posibilidades están disponibles en computadoras que ejecutan diferentes sistemas remotos, TCP/IP, puede ser usado en entornos heterogéneos.

1.1.5.4 Conceptos Básicos de Comunicación en Red

Una red es una configuración de computadoras que intercambian información. Ejemplo de ellas se tienen la Red de Area Local (LAN, Local Area Network), la Red de Area Amplia (WAN, Wide Area Network) o la red UUCP. Las computadoras de una red pueden proceder de una variedad de fabricantes y es probable que tengan diferencias importantes tanto en el hardware como en el software. Para posibilitar la comunicación de diferentes tipos de computadoras es necesario un conjunto de reglas formales para la interacción. A estas reglas formales se les denomina protocolos.

¹ TCP/IP fué desarrollado y ejecutado por primera vez en 1972 por la ARPANET (Red del Departamento de Defensa de Estados Unidos).

1.1.5.5 Protocolos.

Se han desarrollado diferentes familias de protocolos para realizar la comunicación por red en los sistemas UNIX. El más ampliamente utilizado es el Internet Protocol Suite, comúnmente conocido como TCP/IP. El Internet Protocol Suite fue utilizado como base para el desarrollo del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection), que está siendo rápidamente adoptado como estándar internacional. El modelo de referencia OSI se basa en un modelo de siete capas de comunicaciones (ver cuadro I. Descripción de capas).

CAPAS	DESCRIPCION
Inferiores	Describen como las computadoras están físicamente conectadas en red y las reglas para intercambiar datos.
1. Capa Física	Especifica cosas tales como cableado y pines de los conectores.
2. Capa de Enlace de Datos	Cubre necesidades tales como sincronización de comunicación y control de errores en esta.
Medias	Especifican como pueden establecerse comunicaciones confiables entre computadoras.
3. Capa de Red	Describe como se proporciona la información de encaminamiento para establecer comunicación.
4. Capa de Transporte	Reglas para establecer comunicaciones fiables entre computadoras.
Superiores	Especifican como pueden ejecutar las computadoras aplicaciones de red describiendo el modo en que se establecen las sesiones, el formato de los datos y los servicios básicos para construir aplicaciones.
5. Capa de Sesión	Como se establecen sesiones de comunicación confiables entre computadoras.
6. Capa de Presentación	Se refiere al formato de los datos y asegura que diferentes computadoras puedan entenderse entre si.
7. Capa de Aplicación	Describe como se pueden ejecutar en diferentes computadoras servicios de aplicación básicos tales como transferencia de archivos, intercambio de correo electrónico y emulación de terminal.

CUADRO I. Descripción de Capas

1.1.5.6 Otras Conexiones de Red del Sistema UNIX.

En el sistema UNIX existen otras familias importantes de protocolos aparte de TCP/IP, entre ellas se incluye la Familia de Protocolos OSI y la System Network Architecture (SNA).

1.1.5.7 Conexión de red OSI del Sistema UNIX.

La Familia de Protocolos OSI es un estándar internacional, desarrollado por la Organización Internacional de Estándares (ISO, International Standards Organization). La Familia de Protocolos OSI ha sido adoptada como estándar internacional por muchos gobiernos, incluyendo el gobierno federal de los Estados Unidos.

La Familia de Protocolos OSI incluye software para red X.25, que implementa las capas inferiores de las redes de área extensa, software LAN para las capas medias, es decir, las capas de red y transporte, y software que aporta servicios de aplicación, incluyendo X.400 (para correo electrónico), X.500 (para servicios de directorios), FTAM (para transferencia de archivos) y VT (para emulación de terminal).

1.1.5.8 Conexión de red SNA del Sistema UNIX.

La conexión por red en el mundo de las computadoras IBM se basa en la familia de protocolos conocida como System Networking Architecture (SNA). Los Sistemas UNIX pueden comunicarse con computadoras IBM y participar en conexiones de red SNA del Sistema UNIX.

1.1.5.9. Herramientas para desarrollar Servicios de Comunicación por Red.

El Sistema UNIX contiene un rango de facilidades que pueden ser utilizadas para desarrollar capacidades de comunicación por red. A continuación se presentan algunas de las más importantes (ver cuadro II. Comunicaciones por Red)

FACILIDAD	DESCRIPCION
Streams	Es un mecanismo normalizado para escribir programas de red incluyendo llamadas al sistema, recursos del núcleo y otros servicios y recursos de comunicación.
Interfaz de Capa de Transporte (TLI, Transport Layer Interface)	Proporciona a los usuarios comunicación de red fiable de extremo a extremo, de modo que los usuarios puedan construir aplicaciones que son independientes de la red física. En particular las aplicaciones no necesitan saber cual es el medio subyacente o cuales son los protocolos utilizados.
Enchufes (Sockets)	Son una interfaz de programación utilizada para construir aplicaciones de red.
Correo Electrónico	Se utilizan programas para preparar, direccionar, enviar y leer mensajes.

CUADRO II. Comunicaciones por Red

1.2. INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz del usuario es la parte del Sistema UNIX que define cómo interactúa el usuario con él, es decir, cómo éste introduce órdenes y otra información y cómo el sistema virtualiza mensajes e información para el usuario. Incluye la apariencia característica del sistema y su operación. Hace algunos años la única interfaz de usuario común para el sistema UNIX era el interfaz de líneas de órdenes proporcionadas por el intérprete. Cuando fue desarrollada por primera vez, la interfaz intérprete fue un paso adelante significativo. Ofrecía un modo eficiente, consistente y lógico de ejecutar las órdenes y de acceder a características del sistema. A pesar de muchas propiedades, la línea de orden de intérprete tiene limitantes. Aunque su lenguaje de línea de órdenes concisa es eficiente para usuarios expertos, puede ser difícil para usuarios novatos que deben recordar los nombres de las órdenes y opciones específicas necesarias para recordar tareas o aprender los símbolos especiales que el intérprete utiliza como lenguaje de órdenes. En los últimos años se han añadido varias facilidades de interfaz de usuario. Estas mejoras hacen el uso y la interacción con el Sistema UNIX más fáciles de aprender e incrementan las capacidades de controlar y utilizar el sistema.

Entre esas mejoras se encuentra la interfaz de usuario basada en listas y menús para terminales de carácter estándar que permite efectuar tareas mediante la selección de órdenes y archivos en vez de tecleando una línea de orden.

Otra interfaz de usuario es la interfaz gráfica que proporciona pantallas de imagen con mapas de bits y ventanas para permitir ver e interactuar con múltiples aplicaciones simultáneamente y que utilizan la selección y manipulación de objetos como alternativa de tecleo de órdenes.

Aunque las interfaces gráficas han sido de uso común durante bastante tiempo en algunos otros sistemas, el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario para UNIX ha dependido de la creación de entornos gráficos que satisfagan las necesidades especiales de las aplicaciones de éste.

En particular, para ser utilizables en forma general con el Sistema UNIX, los entornos gráficos deben soportar aplicaciones en red, deben permitir que las aplicaciones sean independientes del hardware específico de pantalla y terminal y deben permitir que las aplicaciones gráficas sean fácilmente portables a través de la variedad de hardware en que el Sistema UNIX corre.

1.2.1 El Sistema X Window.

El sistema X Window proporciona un entorno completo para desarrollo y ejecución de aplicaciones que aporta interfaces gráficas en red. Los conceptos principales en los que está basado incluyen un modelo Cliente-Servidor para el modo en que las aplicaciones interactúan con los dispositivos terminales, un protocolo de red y varias herramientas de software que pueden ser utilizadas para crear aplicaciones basadas en X Window.

1.2.2 El modelo Cliente-Servidor.

Un concepto fundamental de X Window es la separación de las aplicaciones con respecto al software que maneja la entrada/salida por terminal. Todas las interacciones con dispositivos terminales, por ejemplo, la visualización de información en una pantalla, la captura de pulsaciones de tecla o de pulsaciones de botones de ratón, son atendidas por un programa dedicado que es totalmente responsable del control del terminal. Las aplicaciones envían al servidor la información a visualizar y el servidor envía a las aplicaciones información referente a la entrada de usuario.

La separación de las aplicaciones del software que gestiona los dispositivos terminales significa que sólo el servidor necesita conocer los

detalles del hardware del terminal y cómo controlarlo. El servidor "oculta" las características específicas del hardware de los terminales a las aplicaciones. Esto hace más fácil el desarrollo de las aplicaciones y hace que sea relativamente fácil portar aplicaciones X Window existentes a nuevos terminales.

Por ejemplo, supóngase que las instrucciones para dibujar una línea difieren en dos terminales diferentes. Si una aplicación se comunica directamente con éstas, requieren versiones diferentes de la misma aplicación. Sin embargo, si las instrucciones de hardware específicas son manejadas por los servidores, una aplicación puede enviar la misma instrucción al servidor asociado con cada terminal, y éste puede hacer corresponder la instrucción con las señales de control adecuadas para la terminal. Como resultado, la misma aplicación puede ser utilizada con muchos dispositivos diferentes.

Con el modelo Cliente-Servidor, cada nuevo dispositivo terminal requiere un nuevo servidor, pero una vez proporcionado éste, las aplicaciones existentes pueden comunicarse con dicho terminal sin modificaciones.

La existencia de un servidor especial para cada tipo de terminal es una de las partes del modelo Cliente-Servidor, la otra es el uso de un modo estándar para que las aplicaciones (clientes) se comuniquen con los servidores. Esto lo proporciona el protocolo de red X.

1.2.3 Protocolo de red X.

El protocolo X es un lenguaje estándar utilizado por las aplicaciones clientes para enviar instrucciones a los servidores X y utilizado por los servidores para enviar información (por ejemplo, movimientos de ratón) a los clientes. En el sistema X Window los clientes y los servidores se comunican únicamente a través del protocolo X.

El protocolo X está diseñado para funcionar sobre una red o dentro de un único procesador. Los mensajes que circulan entre un cliente y un servidor son los mismos tanto si ambos están en la misma estación de trabajo como si están en máquinas separadas.

El uso de un protocolo de red como interfaz único entre cliente y servidor significa que las aplicaciones del Sistema X Window, desarrolladas

inicialmente para correr en una estación de trabajo que tiene su propio terminal asociado, puede hacerlo automáticamente sobre una red.

CAPITULO III

ANALISIS COMPARATIVO

1.1 DOCUMENTACION

Introducción

Aunque muy poca gente selecciona un sistema de computación porque tenga una buena documentación, generalmente ésta es la percepción que los usuarios tienen de la calidad del sistema mismo. La documentación también es el primer nivel de soporte técnico que los usuarios buscan para ayuda. Si la documentación del sistema resuelve efectivamente los problemas y preguntas de los usuarios, éstos estarán satisfechos y no buscarán otro tipo de soporte. Esto beneficia tanto a los usuarios como a los distribuidores, ya que los primeros solucionarán rápidamente y los otros no gastarán en recursos humanos para dar este soporte.

1.1.1 Documentación Impresa

Consiste en la disponibilidad de libros, manuales, guías de referencia, tutoriales u otros soportes bibliográficos que acompañan a un sistema.

1.1.1.1 SYSTEM V

Se puede hablar de una documentación muy extensa y completa en lo que a manuales se refiere. Entre ello se puede encontrar información detallada de elementos del sistema, administración, software y especificaciones de hardware de la máquina que lo posee. Se dispone de referencias cruzadas, amplia cantidad de ejemplos, notas y documentos escritos por los personajes involucrados en la creación de UNIX en los laboratorios Bell. Entre la documentación de System V se tiene:

- Operating System Document: documento que presenta en forma detallada las características que provee dicho sistema operativo.
- Operating System Reference Guide: descripción de herramientas, comandos, utilerías, etc., pertenecientes al sistema operativo; útil en cualquier momento para la resolución de problemas.
- System Administration: una descripción de las tareas más importantes y que deben ser tomadas en cuenta por el administrador del sistema.
- System Operation: Descripción de los detalles de operación del sistema.
- DataBase Manager: una introducción a la administración de bases de datos utilizando el administrador INGRES.
- Documentos adicionales del lenguaje de programación.

- Documentos que detallan problemas y soluciones.

1.1.1.2 SCO UNIX

La documentación incluida en el paquete es la siguiente:

- Release Notes: Información importante para aspectos de configuración e instalación.
- Installation and Upgrade Guide: Información que es usada en conjunto con las notas de la versión (Release Notes) en el momento de la instalación.
- Hardware Configuration Guide: Instrucciones de configuración de hardware para SCO UNIX.
- Tutorial: un manual de introducción e instrucción rápida para usuarios novatos en ambientes de modo gráfico.
- User's Guide: Manual de instrucciones básicas del SCO Open Desktop (escritorio), utilización del sistema UNIX y servicios en ambientes DOS y servicios de red.
- Graphical Environment Administrator's Guide: Instrucciones para la optimización y administración del ambiente gráfico del sistema.

- **System Administrator's Guide:** instrucciones de administración del sistema UNIX, servicios del DOS, SCO Open Desktop y servicios de red.
- **Hardware compatibility Handbook:** un listado de hardware compatible con el sistema SCO UNIX.

1.1.2 Documentación en Línea

Consiste en almacenar los manuales en línea, estando disponibles en cualquier momento por el usuario.

1.1.2.1 SYSTEM V y SCO UNIX

Tanto System V como SCO Poseen el comando **Man**. Este imprime en pantalla por defecto las páginas del manual de referencia. La utilización es `man [comando]`, después de la cual la información contenida en los manuales en disco es formateada y luego es presentada en pantalla de la mejor forma posible. Los comandos se ingresan al sistema en línea de la misma forma que UNIX los reconoce, es decir, respetando los nombres de los comandos, y que además distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

El sistema de ayuda en línea **man**, posee algunos parámetros que modifican su accionar al momento de realizar búsquedas en las páginas de los manuales.

Los comandos se representan en las páginas con las referencias correspondientes a los manuales mediante las descripciones específicas de las diferentes secciones de éste que son:

ADM	Administración del sistema
C	Comandos
CP	Comandos para programadores (Sistema de desarrollo)
DOS	Rutinas y bibliotecas para DOS (Sistema de desarrollo)
F	Filtros de Archivos
FP	Filtros para programadores (Sistema de desarrollo)
HW	Características dependientes del Hardware
K	Rutinas y bibliotecas manejadoras de dispositivos.
M	Misceláneas
S	Rutinas y bibliotecas del Sistema de desarrollo

XNXXENIX	Referencias cruzadas para Xenix
LOCAL	Utilidades locales para el sistema

Se pueden agregar secciones según la necesidad, pero cada sección deberá cumplir con los estándares de la estructura de directorios, es decir, saber colocar las páginas del manual que se han de agregar, así como establecer aspectos que cambian elementos como filtros, directorios de búsqueda del manual, entre otros.

1.1.2.2 SCO UNIX

- help: encuentra información breve de los detalles más importantes de un determinado comando. Cero o más comandos pueden especificarse, si no se le coloca ninguno, preguntará por alguno.

Además de la ayuda en línea que provee, dispone de varios libros en la biblioteca de ayuda como lo son:

- **Standar Conformance:** explica detalles de compatibilidad de este producto con otros UNIX y estándares del mercado.
- **Features and Limitations:** detalla las nuevas características de versión, limitaciones conocidas del sistema y detalles de internacionalización.

- User and Administrator Manual Pages: provee información acerca de comandos y utilerías de SCO UNIX.
- Desktop Help: información detallada de la utilización del SCO Desktop, accesorios y otros elementos de programación en el mismo. Esta información es obtenida solo desde el ambiente gráfico y se utiliza un método de lectura de hipertexto.

1.1.3 Documentación de Terceros

Consiste en la disponibilidad de libros, artículos y otros recursos bibliograficos por parte de personas ajenas a quienes desarrollan el producto.

1.1.3.1 SYSTEM V y SCO UNIX

La disponibilidad de información de System V y SCO es muy variada y extensa, así como difundida; se sabe que originalmente los detalles de la implementación de estos sistemas fueron a parar a las universidades, institutos de investigación tecnológica, entre otros. Por ello mismo, la disponibilidad de documentación externa sobre éstos es muy difundida y fácil de obtener.

2.1 SERVICIOS AL USUARIO

Introducción

Servicios que el sistema operativo brinda a los usuarios directamente.

Entre ellos se menciona el correo electrónico, servicio de impresiones y el uso de editores de texto.

2.1.1 Correo Electrónico

El correo electrónico provee de una herramienta efectiva de comunicación tanto fuera como dentro de la organización.

Los mensajes son simplemente texto y a pesar de las facilidades básicas, los archivos dentro de los mensajes no son directamente soportados.

La estructura del correo electrónico son los elementos que componen el sistema de correo, quienes se encargan de trazar las rutas por las que se ha de enviar el mensaje como también, los métodos necesarios para enviarlo.

La configuración son los mecanismos existentes en el sistema y que permiten en cualquier momento modificar el comportamiento del sistema de correo.

Existen varios niveles de configuración del correo electrónico y que establecen los modos de operación y características del mismo.

Se menciona los protocolos más utilizados en las tareas de correo electrónico, además de las capacidades de internacionalización de dicho sistema.

Seguridad en el correo son las acciones que toma el sistema para asegurar la confidencialidad del mismo.

2.1.1.1 SYSTEM V

El system V permite enviar y recibir correo electrónico entre los distintos usuarios existentes en el sistema o en sistemas remotos mediante UUCP.

El sistema dispone de los siguientes elementos:

- **mail:** (sin argumentos) es el encargado de enviar y recibir correo, se encarga de verificar si al usuario que lo invoca tiene correo que debería leer, si lo encuentra muestra al usuario la lista de mensajes y su estado que puede ser leído o no, salvado o no salvado. El comando espera por la acción que el usuario tomará con dicho correo entre los que se tienen: ver el siguiente mensaje, borrar un mensaje, salvar un mensaje, regresar a un mensaje, ejecutar un comando, etc.

Además de verificar la existencia de correo permite enviarlo. Esto se logra indicándole al mail el nombre del archivo a enviar y su destinatario. En caso de que el destinatario se encuentre en otro

sistema, deberá especificarse antes de su identificación, el nombre del sistema en que se encuentra, en caso de fallar el envío del correo se crea en el sistema el archivo dead.letter el cual contiene el mensaje no enviado.

- **smail**: es similar al comportamiento de mail, pero con la diferencia de carecer de la opción que permite ejecutar comandos de UNIX. Esto se hace con el fin de prevenir accesos no autorizados al sistema por parte de ciertos usuarios a quien solo se les permite ver y enviar correo.

2.1.1.2 SCO UNIX

Estructura del correo electrónico

El correo electrónico en SCO UNIX es manejado por dos elementos que son: el Agente de Usuario (MUA, Mail User Agent) y el Agente de Transporte (MTA, Mail Transport Agent). El MUA es un programa, tal como mail(C), que permite a los usuarios enviar, leer y administrar los mensajes. El MUA transfiere el mensaje al MTA, un grupo de programas que determinan la ruta de envío y otros programas que se encargan de despachar el mensaje. En SCO el MTA es conocido como Utilería de Distribución de Memorándum por Multicanal (MMDF, Multichannel Memorandum Distribution Facility).

El MMDF provee al usuario de un acceso transparente a las diversas redes y protocolos a los cuales se encuentra conectado el sistema.

Además de estos elementos se cuenta con utilerías que permiten determinar el desempeño de la red, con lo cual el superusuario puede modificar parámetros del sistema de correo aún cuando éste está en uso.

Junto a esto se provee de una serie de herramientas que permiten monitorear el desempeño del sistema de correo y poder así tomar decisiones sobre modificar o no el MMDF.

Configuración

SCO proporciona una rutina de configuración que facilita dicha tarea. Esta se ejecuta en el momento de la instalación del software y se recomienda que se utilice dicha herramienta; los archivos de configuración que se crean son suficientes en la mayoría de instalaciones.

Cualquier problema en la configuración se puede resolver editando manualmente estos archivos, o utilizando nuevamente la rutina de actualización de información.

Niveles de configuración del correo electrónico

En SCO UNIX existe una utilidad de configuración de los archivos correspondientes al MMDF en el momento preciso de la instalación.

Antes de establecer la configuración del correo electrónico, es necesario establecer la configuración de los canales de comunicación a utilizar.

MMDF soporta los siguientes canales de comunicación SCO:

- UUCP
- SMTP (TCP/IP)

Luego de establecer los canales de comunicación se puede proceder a configurar el sistema entrando, inicialmente, como el usuario mmdf, seguidamente se tiene opción de establecer los valores para los siguientes elementos:

- Nombre del servidor.
- Nombre dominio establecido internacionalmente.
- Definición de servicios UUCP y TCP/IP
- Acciones a tomar en caso de errores en las direcciones del correo.

Protocolos

SCO UNIX es capaz de soportar los protocolos siguientes:

- UUCP

- SMTP (TCP/IP)

Descripción de la interfaz

SCO UNIX proporciona una interfaz similar a la encontrada en el sistema de correo electrónico de System V; se puede, mediante un intérprete de órdenes, ejecutar acciones que recaen sobre los distintos archivos que corresponden a correo recibido por un usuario.

Soporte de Alias

Dentro del ambiente de correo electrónico se maneja el término de dirección electrónica, que es el identificador de donde se encuentra el buzón de correo de un determinado usuario, pero muchos de ellos son demasiado largos y complejos, por ello surgen los alias, que son sobrenombres de las direcciones originales de correo electrónico, son útiles para nombrar a todo un grupo de usuarios con un solo nombre, etc.

Seguridad en el Correo Electrónico

Proporciona encriptamiento de archivos usando crypt y uuencode.

Soporte de Lenguaje Nacional

El correo electrónico ha sido parcialmente internacionalizado. No acepta aún caracteres de 8 bits en los nombres de los usuarios.

Correo electrónico remoto

El envío de correo remoto se puede establecer a través de los servicios de UUCP y los servicios de TCP/IP. En algunos sistemas no se dispone dentro de TCP/IP de los servicios del protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), por lo cual es necesario configurar UUCP sobre TCP/IP para estos sistemas y así compartir archivos y enviar correo.

2.1.2 Servicios de Impresión

La impresión de documentos es una tarea común requerida por los usuarios y que es obtenida del acceso directo a las facilidades del sistema.

Entre los temas a discutir se tiene:

- Soporte de área de archivos de impresión (SPOOL)

Es la utilización por parte del sistema operativo de un sistema de simulación de dispositivos de impresión. Los programas y usuarios que requieren impresiones envían éstos hacia archivos que se alojan en

directorios del disco hasta que el verdadero dispositivo está disponible para la impresión.

- Soporte de formas preimpresas.

Es la capacidad de los sistemas de impresión de asociar determinados formatos de impresión a una clase de documentos. Por ejemplo, impresión de cheques.

- Modificación de conjunto de caracteres de un impresor.

Es la capacidad del sistema de poder manipular distintos juegos de caracteres para un mismo impresor.

- Derechos y jerarquías sobre la cola de impresión.

Se refiere a permisos y posibilidad de los usuarios de poder ejecutar determinadas tareas dentro del sistema de impresión.

Algunos eventos que obligan a tomar medidas de restricción por parte del sistema de impresión con el fin de evitar caer en un estado de inseguridad cuando dicho evento se produce.

- Soporte de impresiones reales y virtuales.

Es la capacidad del sistema de impresión de poder tratar, a un mismo impresor de distintas formas. Esto es útil cuando se requiere que un impresor se comporte de manera distinta dependiendo del tipo de archivo a imprimir o el usuario que lo utiliza.

- Comportamiento en fallas del área de impresión.

Son los métodos de recuperación que el sistema utiliza en caso de fallas, primariamente por parte de los dispositivos.

- Soporte de Impresiones Remotas.

La capacidad de efectuar impresiones en dispositivos que se encuentran ubicados en sistemas externos, no propios al local, pero tratados como si fueran locales.

2.1.2.1 SYSTEM V

El sistema de impresión consiste de los elementos básicos:

- Comandos de Impresión: lp y lpr
- Comandos de control de archivos en el área de spool: spool
- Comandos de control de dispositivos: spooldev
- Dispositivos de impresión

Los usuarios pueden enviar los archivos a los distintos impresores conectados a su sistema u otros en forma remota mediante los comandos lp y lpr respectivamente. Estos comandos se encargan de colocar los archivos enviados por los usuarios al área de impresión en donde se puede especificar el formato de salida, prioridad, número de copias y

dispositivo de salida, etc. Luego que el archivo es impreso es borrado del área de archivos de impresión.

El comando `spool` se encarga de dar una descripción completa del estado del sistema de impresión , donde se puede observar cuantos archivos de impresión existen, sus dueños, destino, número de copias, entre otros. Mediante este comando se permite el cambio de la mayoría de las características de los archivos de impresión.

El comando `spooldev` es el encargado de establecer las características de los medios de impresión. Acá se habilitan, definen y crean rutas hacia terminales y otros dispositivos.

Todas estas tareas se pueden llevar a cabo desde la línea de comando y desde el usuario SA donde existe una opción dedicada a la manipulación de archivos de impresión y otras de mantenimiento de dispositivos entre los cuales se encuentran los impresores.

2.1.2.2 SCO UNIX

Sistema de manejo de áreas de archivos de impresión (`spool`, Simultaneous Peripheral Operations OnLine)

El sistema de área de archivos de impresión de SCO UNIX está auxiliado por un conjunto de comandos que le permiten instalar, monitorear y

controlar eficientemente los servicios de impresión. Una solicitud de impresión por parte de un usuario es colocada y atendida junto con otras solicitudes compartiendo espacio en disco hasta el momento en que se decide enviarlo al impresor. Cada trabajo de impresión es procesado y espera su turno para ser impreso.

Los servicios de impresión permiten las siguientes funciones:

- Manejar las tareas de recepción de archivos enviados al impresor por los usuarios.
- Filtrar los archivos (si es necesario) para que éstos sean impresos de la forma correcta.
- Administrar el trabajo de una o más impresores.
- Activar programas de comunicación que modifican el trabajo de los impresores.
- Mantener reportes del estado de los trabajos de impresión.
- Alertar a los usuarios de problemas en la impresión.

Soporte de formas preimpresas

Una forma preimpresa es una forma en blanco que debe ser cargada en el impresor. Muchas aplicaciones utilizan formas preimpresas que sólo son rellenas con información. Los servicios de impresión incluyen facilidades

para manipular y crear dichas formas preimpresas. El comando relacionado es lpforms.

Modificación de conjunto de caracteres a un impresor

Los impresores difieren en la forma de tratamiento de los distintos estilos de letras, algunos son configurables y otros cargan cartuchos físicos; el sistema de archivo soluciona el problema a los usuarios de tener que enfrentarse con problemas de soporte de sus trabajos.

Cuando se agrega un impresor se especifica qué tipo y cuáles fuentes de caracteres posee. Para especificar las diferentes fuentes de caracteres se utiliza el comando lpadmin(ADM) donde se especifica el impresor y la lista de fuentes que se le asocian.

Derechos y jerarquías sobre la cola de impresión

Todos los usuarios pueden enviar solicitudes de impresión, cancelar una impresión, solicitar el estado de las mismas, etc.; pero hay algunos a los que se les puede dar una jerarquía mayor y atienden funciones más complejas en el sistema de impresión. Estas corresponden a activar o desactivar un impresor, parar o activar todo el sistema de impresiones,

etc. Son propias de un grupo de usuarios que administran el sistema de impresión o el mismo root.

Soporte de impresores reales y virtuales

Este soporte está presente en la posibilidad de dar varios nombres lógicos (virtuales) a un mismo impresor, así como un impresor puede llamarse distinto para dos usuarios diferentes y en todo caso poseer características distintas.

Comportamiento en fallas del spooler

Los servicios de impresión poseen una red para detectar problemas y alertar al usuario. Los problemas van desde indicadores de falta de papel hasta problemas como fallas de potencia. Se puede especificar la forma en que se desea recibir los mensajes de fallas ya sea por correo, un mensaje instantáneo, no recibirlo, etc.

El proceso de recuperación implica que el impresor está listo para continuar la impresión, a lo cual el impresor se recupera de las siguientes formas:

- Continúa imprimiendo al principio de la página en la cual se quedó (utiliza un filtro que indica el lugar donde se detuvo la impresión).

- Inicia la impresión por completo del archivo que se imprimía en el momento de la falla.
- Espera a que el usuario decida reimprimir el archivo.

Soporte para impresiones remotas

Impresiones remotas son soportadas mediante la identificación del impresor remoto que incluye las características de éste, acceso al sistema remoto, etc., luego el proceso de activarlo y habilitarlo a los usuarios. Hecho esto se puede utilizar en forma transparente, como si estuviera en el mismo sistema.

Algunos problemas pueden presentarse en casos de que la línea esté ocupada, o caída del sistema remoto, etc.

Restricción de acceso a un impresor

se puede restringir el acceso a un impresor a uno o un conjunto de usuarios. El sistema de impresión utiliza una lista de usuarios permitidos y otra de usuarios restringidos a diversos impresores. Luego el sistema rechaza cualquier solicitud de impresión a un usuario que lo intente en un impresor al cual se le ha restringido su uso. Se agregan usuarios a las listas mediante el comando `lpadmin(ADM)` o desde el `sysadmsh`.

Interfaz

Para la manipulación de las tareas de impresión se dispone de las interfaces normales de carácter y además la interfaz gráfica en Open Desktop, en la cual el simple hecho de arrastrar un documento con el ratón y colocarlo sobre el ícono de un impresor es equivalente a la acción de imprimir dicho archivo.

2.1.3 Editores de Texto

Un editor es un programa que se utiliza para hacer modificaciones en el contenido de un archivo de texto. Cuando se habla de un editor, normalmente se refiere a un editor de texto. Es decir, un editor diseñado para ocuparse de archivos que contienen cadenas de caracteres.

Adicionalmente, un editor puede ser una entidad interactiva, donde se puede ver el contenido del archivo, antes de intentar hacer cambios en el contenido.

2.1.3.1 SYSTEM V y SCO UNIX

Tanto System V como SCO proporcionan los editores tradicionales como lo son **ex**, que es un editor poderoso; **de** y **edit** que son un subconjunto de las potencialidades de **ex**; **sed** es el editor de flujos, y el conocido

editor de pantalla vi. Con esto brindan capacidades de procesamiento de texto tanto orientado a línea como a pantalla completa.

3.1 INTERFAZ DE USUARIO

Introducción

Es el mecanismo por medio del cual el sistema se comunica con los usuarios finales.

La interfaz del usuario de un sistema es su parte visible la cual es vista y experimentada por todos los usuarios.

En los últimos años han sido dramáticas las mejoras a los interfaces de usuarios, ya que las mismas se convierten en una clave para atraer al usuario.

3.1.1 Interfaz Gráfica

Interfaz de usuario que explota el uso de gráficos de mapas de bits, ventanas superpuestas, punteros y lo más importante la interacción visual con el sistema.

Las interfaces de usuarios gráficas (GUIs, Grafical User Interfaces) claramente representan la tendencia del futuro.

La mayoría de personas captan mucho más fácilmente las GUIs que las interfaces de usuario tradicionales orientadas a caracter. Además, los recursos de gráficos de mapas de bits y desempeño del sistema que son

requeridos, están disponibles a precios bajos, suficientes para promover una aceptación bastante difundida. Aunque pocos prevén el desaparecimiento de la interfaz orientada a carácter a corto plazo, es claro que muchas expectativas comerciales descansan sobre la cara gráfica de la moneda.

El estudio de las GUI's incluye:

- Sistema de ventanas:

X Window, desarrollado inicialmente por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, Massachusetts Institute of Technology), ha ganado una amplia aceptación como estándar para GUI's en UNIX.

A pesar de no poseer la tecnología de ventanas más avanzada, más fácil de usar y más eficiente posible, X Window tiene una gran ventaja: ha logrado unir a varios vendedores de sistemas alrededor de un producto que es aceptable.

Lo anteriormente expuesto es, como lo son muchos casos en el mundo de los sistemas abiertos, algo que trae más beneficios que las mejoras funcionales aceptadas por unos pocos.

A pesar de que existen muchos productos mucho más avanzados que X Window, éste no carece de méritos técnicos. Por ejemplo, es el primer sistema orientado a ventanas con amplia aceptación que permite que las

aplicaciones y sus respectivas interfaces de usuario trabajen en sistemas totalmente diferentes, comunicados en forma transparente a través de una red. Esto hace que X Window haya sido traído a sistemas que antes no podían tenerlo y ha beneficiado el mercado de terminales gráficas.

El "ver y sentir" de una interfaz gráfica de usuario es la suma tangible de su apariencia y su comportamiento (navegación en menús, barras de desplazamiento, bordes de ventanas) además de la manera en que la misma cambia cuando el usuario digita un comando, pulsa el botón del ratón y otras manipulaciones del sistema.

Otros ambientes gráficos se basan en el soporte fundamental de ventanas. X Window, por otro lado, separa "política y mecanismos" y puede ser usado para implementar diferentes apariencias y comportamientos. Esta flexibilidad, tomada en los extremos, puede causar una situación confusa de muchos e incompatibles apariencias y comportamientos. En el campo de los sistemas abiertos, se converge a dos alternativas: Motif y OPEN LOOK.

Motif, el "ver y sentir" seleccionado por OSF (Open Software Foundation), está basado en el diseño del Presentation Manager de OS/2 con algunas extensiones de Hewlett-Packard. Presentation Manager encierra especificaciones del Acceso Común del Usuario (CUA, Common User

Access) de la Arquitectura de Aplicación de Sistemas (SAA, System Application Architecture) de IBM. Por lo tanto las aplicaciones Motif se parecen mucho a las aplicaciones OS/2 y MS Windows. Dada la creciente popularidad de estos productos, es una clara ventaja a la hora de entrenar al usuario.

Motif ha sido ampliamente aceptado y se ha convertido en un estándar informal.

OPEN LOOK carece de la consistencia de Motif, pero lo compensa siendo más coherente internamente, un resultado de haber tenido diseñadores profesionales y no programadores, como en el caso de Motif. Además OPEN LOOK tiene mucho más alcance que Motif, ya que considera más detalles, mientras Motif invita a soluciones más idiosincrásicas (soluciones ad hoc), las aplicaciones OPEN LOOK deberían entonces gozar de mayor consistencia que las aplicaciones Motif. En general, ambas son técnicamente iguales y los usuarios no tienen problemas en pasar de una a otra.

OPEN LOOK cuenta con un buen número de aplicaciones y ha tenido una gran aceptación. Sin embargo, no ha ganado el soporte difundido y de múltiples vendedores como lo ha hecho Motif.

El surgimiento de terminales gráficas que soporten localmente Motif podría dañar las perspectivas de OPEN LOOK.

X Window provee soporte básico para figuras en modo gráfico y texto multifuente en la pantalla. Su modelaje de imágenes es, sin embargo, limitado. Sus gráficos están orientados a simples operaciones de mapas de bits y dependen en gran medida de la resolución de la pantalla. Su soporte para fuentes de texto es escaso.

- Manejador de escritorio

Aplicaciones que permiten a los usuarios manipular archivos, directorios y otros recursos por medio de una interfaz de ícono.

Los ambientes de interfaz gráfica de usuario como el X Window por sí solos únicamente proveen de un sistema de ventanas que emulan terminales de tipo carácter, esto es, sin un manejador de escritorio, el usuario no puede ver y manipular directamente el sistema en una forma visual. El manejador de escritorio es una aplicación que presenta al usuario una vista de íconos de los archivos, directorios, procesos y otros recursos del sistema y que permite al usuario manipular o usar dichos recursos con una interfaz de “apunte y señale” (point and click).

-

- Herramientas de escritorio:

Herramientas gráficas para las tareas que los usuarios realizan con más frecuencia, tales como planificar citas, imprimir documentos y editar archivos.

Estas herramientas son un requerimiento primordial para el soporte de interfaces gráficas de usuario. Los usuarios requieren ser capaces de realizar tareas cotidianas a través de una interfaz gráfica.

3.1.1.1 SYSTEM V

Probablemente la forma más visible y diferente de las versiones anteriores es que UNIX System V ofrece interfaces de usuario estándar y sistemas de ventanas (windows) tanto para aplicaciones gráficas como carácter.

La interfaz gráfica incluida en System V es llamada OPEN LOOK, que ofrece una forma consistente, efectiva y eficiente de interactuar con las aplicaciones. Esta provee de varias facilidades para manejo y operación de ventanas.

3.1.1.2 SCO UNIX

El ambiente gráfico es creado a través de la combinación de los siguientes componentes de software:

- Sistema X Window del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, Massachusetts Institute of Technology), software estándar de la industria que provee el X Server, es decir el software que controla estaciones de trabajo, X terminales, otros dispositivos gráficos y elementos como lo son el teclado y el ratón.

- OSF/Motif Window Manager, un X client, es decir, un programa escrito específicamente para el X Window, utilizando las herramientas de programación de ambientes X. Este determina la apariencia de las ventanas y media la comunicación entre los X server y otros X clients, controla la ejecución de programas, la ubicación de las ventanas, menús y las acciones del teclado y ratón en relación con las ventanas.

El sistema de ventanas del cual dispone SCO UNIX es soportado por los ya mencionados X Window System y el OSF/Motif Window Manager.

El desktop es otro cliente que provee una interfaz gráfica para la ejecución de aplicaciones, navegar a través del sistema de archivos y manipular íconos. Controla la apariencia del escritorio, íconos, directorios, contenido del escritorio y menús.

Las características del escritorio son configurables a las necesidades del usuario. Para ello se puede modificar el contenido de ciertos archivos de configuración.

SCO provee algunos otros clientes como scoedit, scolor y scoterm, que permiten desarrollar actividades de administración o de usuario en forma gráfica.

Existe la disponibilidad de otras aplicaciones clientes de terceros para ejecutar algunas otras tareas administrativas.

El ambiente gráfico utiliza la arquitectura cliente-servidor, ya que permite a cada cliente ser independiente del hardware. De esta forma, los clientes son más fáciles de portar a diferentes plataformas y sistemas operativos.

Las herramientas del ambiente gráfico provistas por SCO no son muchas, pero esa falta se ve cubierta por la disponibilidad de herramientas que brindan productos de terceros.

3.1.2 Interfaz de tipo Caracter

Es la forma por defecto de interactuar con el sistema UNIX desde una terminal de texto. Para el estudio se toman en cuenta los siguientes puntos:

- Soporte de terminales virtuales:

La mayoría de UNIX proporciona un buen soporte para manejar entrada y salida orientadas a carácter. Esto se logra cumpliendo con el estándar POSIX.1.

El aspecto diferenciador más visible es el soporte de terminales virtuales que hace posible que el usuario por medio de una secuencia de teclas, pueda cambiarse, aparentemente, a través de varias terminales pero con una sola terminal física.

- Intérpretes de comandos:

Un intérprete de comandos es un programa basado en caracteres que traduce los comandos del usuario en peticiones a servicios del sistema.

Una innovación clave de UNIX es que el intérprete de comandos no sólo interpreta comandos individuales, sino también pequeños pero poderosos lenguajes de programación. Dichos programas son conocidos como scripts.

El intérprete de comandos más común es el Bourne (sh), el cuál ha sido el intérprete de comandos básico vendido con UNIX y es todavía el más fuertemente usado. De hecho, la mayoría de scripts están escritos para ser usados con el sh, un tributo a su amplia disponibilidad y familiaridad.

El intérprete de comandos C (csh)¹ fué desarrollado en la Universidad de Berkeley en California para corregir muchos de los problemas comunes del Bourne. Csh es usado con más frecuencia por usuarios interactivos. Tiene un lenguaje de programación diferente y más complejo que el del Bourne (este fué modelado partiendo del lenguaje de programación C, de ahí su nombre).

Su alto grado de complejidad, sumado a la histórica falta de sistemas derivados de AT&T con csh, han contribuido a que no sea muy usado como lenguaje de programación.

Un tercer intérprete de comandos es el Korn (ksh). Este mezcla las fortalezas interactivas del csh con el lenguaje de programación simple del Bourne. Además agrega muchas herramientas adicionales poderosas, como la habilidad de editar líneas de comando y un mecanismo interactivo de comandos. Es moderadamente popular.

- Interfaz de pantalla completa orientada a carácter:

Aunque las terminales de caracteres casi nunca proveen interfaces tan buenas como las terminales gráficas, los usuarios de ambientes orientados a caracteres aprecian herramientas de pantalla completa, casi siempre orientadas a menú. Muchas de las herramientas de UNIX

¹ Este intérprete fué modelado partiendo del lenguaje de programación C, de ahí su nombre.

lamentablemente asumen que trabajan sobre impresores de teletipo así como en los años 70.

3.1.2.1 SYSTEM V

UNIX System V también provee de Framed Access Command Environment (FACE) que presenta al ambiente del sistema UNIX a través de ventanas que contienen menús para hacer más sencilla la administración del mismo. Nuevas herramientas son proporcionadas a los desarrolladores para que éstos puedan construir aplicaciones FACE.

3.1.2.2 SCO UNIX

El sistema SCO UNIX está capacitado para ejecutarse en una variedad de adaptadores de pantalla, sean estos desde el CRT de una terminal hasta cualquiera de los adaptadores monocromos o de color compatibles con IBM, como adaptadores Video Graphics Array (VGA), Color Graphics Array (VGA), Color Graphics Adapter (CGA), adaptador Hércules, Monochrome Display Adapter (MDA), etc.

Ya que permite ejecutar aplicaciones de DOS, es necesario verificar los códigos de rastreo de las teclas de terminales, con el fin de que se adapten a los valores que por defecto tiene asignado un teclado de una

computadora personal. Véase Coexistencia con otros Sistemas Operativos. Se proporciona soporte de terminales seriales, incluyendo aquellas que solo manipulan caracteres ASCII, hasta aquellas que soportan todo el juego de caracteres de las IBM PC.

SCO UNIX también provee la capacidad de trabajar en un ambiente de terminales virtuales. MultiScreen provee el acceso a múltiples sesiones en terminales, tal como entrar en sesión en varias terminales físicas; estas sesiones son provistas por las terminales virtuales en lugar de utilizar terminales reales. Es necesario crear terminales virtuales para utilizar dicha herramienta. UNIX MultiScreen significa poder ejecutar tareas orientadas a DOS o UNIX , cada una en su propia pantalla, pero al menos ninguna terminal conocida es capaz de soportar las 20 sesiones que en teoría puede habilitar esta función.

Las pseudo terminales son dispositivos no asociados a ningún elemento de hardware, y son usadas para simular el funcionamiento de un dispositivo real. Los usuarios de redes se familiarizan con este concepto, pues son los dispositivos utilizados para conexiones remotas. No son elementos activos desde la instalación del sistema, por tanto se crean mediante el comando `mkdev pty`.

SCO provee una poderosa aplicación de manipulación de tareas de UNIX y otra de tareas en DOS. Son aplicaciones orientadas a carácter, pero a diferencia de los comandos tradicionales de UNIX, éstos proveen una interfaz de pantalla completa, menús desplegable y ayuda en línea, entre otros. Ellos son el sysadmsh que se discute en la sección de administración y el dosadmin discutido en la sección de coexistencia con otros sistemas operativos.

SCO UNIX soporta los intérpretes tradicionales que son: Bourne, Korn y C Shell, e incluye además el Rsh.

3.1.3 Internacionalización

Se refiere a la manera en que un sistema se acomoda a lenguajes diferentes del Inglés, esto es también llamado soporte de lenguaje nativo, soporte de lenguaje nacional, soporte de lenguajes internacionales, NLS (National Language Support), etc. A pesar de que el Inglés es un lenguaje ampliamente utilizado, el NLS es clave para el sistema UNIX.

Europa, con sus crecientes y atractivos prospectos, es un mercado importante.

Afortunadamente, los lenguajes europeos son relativamente fáciles de acomodar.

La mayoría de vendedores importantes ofrecen sistemas UNIX con un buen soporte de lenguajes europeos. Asia también promete ser un mercado internacional atractivo.

La internacionalización básicamente consta de dos partes: El soporte Básico y la localización.

El soporte básico provee un diseño del sistema y herramientas de programación que hacen posible a los desarrolladores escribir aplicaciones que sean independientes de los lenguajes nativos en los cuales los usuarios accederán las aplicaciones. Esto incluye soporte para conjuntos de caracteres de 8 bits y de múltiples bytes, signos de moneda, formatos de fecha y otros, así como catálogos de mensajes para que los mensajes de las aplicaciones puedan ser manejados externamente al código del programa. También está incluida la conversión del código del sistema y utilidades para usar este soporte.

La "localización" es el uso del soporte básico para direccionar las necesidades de un lenguaje y nación específicas. Esto incluye proveer documentación y mensajes de programa en cada lenguaje específico. Mientras los vendedores de aplicaciones deben hacer el mayor esfuerzo en la localización de sus programas, los vendedores de sistemas UNIX deben asegurarse de que sus ambientes base están "localizados"

apropiadamente. La localización también se refiere al proceso de implementar requerimientos locales con un sistema computarizado. Algunos de estos requerimientos son direccionados por localizaciones. Cada localización es un conjunto de datos que soportan una combinación particular de lenguajes nativos, datos culturales (signos de moneda, formatos de fecha y otros) y conjuntos de caracteres.

- Soporte de lenguajes europeos

Soporte de lenguajes con estilo europeo o de ocho bits.

Los lenguajes europeos utilizan conjuntos de caracteres de ocho bits. Los caracteres ASCII de siete bits utilizados en Estados Unidos no son suficientes para contener las letras y símbolos europeos adicionales. Esto significa que los manejadores de terminales, nombres de archivos, intérpretes de comandos, editores, formateadores, herramientas de manipulación de datos y prácticamente todos los comandos que tienen que ver con caracteres ya sea como entrada o como salida, deben ser mejorados en un grado u otro.

Además, a nivel de sistema, los usuarios deben ser capaces de definir el conjunto de caracteres que desean usar, así como los formatos apropiados de fecha, hora, signo de moneda y números. Los

programadores deben brindar las herramientas para escribir programas que puedan ser rápidamente traducidos de un lenguaje a otro.

El estándar XPG3 de X/Open codifica muchos de estos requerimientos.

- Soporte de lenguajes asiáticos

Soporte para los lenguajes asiáticos, los cuales son más complicados (a menudo pictográficos).

De los mercados de Asia, el japonés es el más desarrollado y con más potencialidades. Los lenguajes asiáticos demandan mucho más soporte que los europeos. Los caracteres de un solo byte son insuficientes para representar todos los símbolos en los lenguajes asiáticos. Dos bytes es el tamaño mínimo en estos conjuntos de caracteres. Los conjuntos de caracteres de doble byte (DBCS, Double Byte Character Sets), son suficientes para soportar el esquema de codificación Shift-JIS (SJIS). Un esquema más sofisticado es el EUC el cual soporta los conjuntos de caracteres de múltiples bytes (MBCS, Multiple Byte Character Sets).

Por supuesto, el soporte de conjuntos de caracteres más grandes es sólo el principio. El sistema operativo y los programas de aplicación deben ser modificados. Por el hecho de que la mayoría de programas para UNIX asumen implícitamente una longitud de siete u ocho bits, el proceso de su reescritura es complejo.

Algunas tareas tales como el ordenamiento no tienen equivalencias directas y a menudo demandan un considerable rediseño.

Los mensajes del sistema y las aplicaciones deben ser traducidas así como la documentación.

3.1.3.1 SYSTEM V

UNIX System V implementa estándares definidos para internacionalizar, como el soporte de códigos de carácter en varios idiomas. Los programas que despliegan la hora y fecha han sido modificados para permitir la personalización de sus formatos de los diferentes países.

También posee nuevas capacidades para el manejo de mensajes con el fin de hacer posible el uso del mismo programa con mensajes tomados de diferentes idiomas.

UNIX System V posee capacidades de manejo de mensajes los cuáles están basados en nuevos comandos que permiten la extracción de cadenas de caracteres de una base de datos que contienen los mensajes en un idioma dado. Para esto, es necesario utilizar una versión separada del programa para cada idioma.

3.1.3.2 SCO UNIX

En cuanto a la internalización SCO UNIX soporta el lenguaje Inglés, lenguajes eslavos, Portugués, Francés, Canadiense y lenguajes nórdicos.

4.1 SOPORTE PARA DESARROLLADORES

Introducción

Consiste en las herramientas, servicios y en el soporte dado a los desarrolladores.

4.1.1 Herramientas de Desarrollo

Las herramientas de desarrollo son aquellas que dan soporte a las aplicaciones de los desarrolladores, también llamadas herramientas **Lower CASE**.

UNIX, como el primer ambiente para desarrolladores, tiene muchas herramientas de desarrollo, que con la ayuda de productos de terceros han mejorado mucho.

4.1.1.1 SYSTEM V y SCO UNIX

System V y SCO son ambientes que permiten la implementación casi instantánea de aplicaciones, en muchos casos utilizando algunas de las herramientas que trae el sistema. Un programador en cualquiera de los dos sistemas, puede tener listo un programa sencillo, pero potente utilizando el mismo intérprete de comandos que le atiende; es por ello que

los ambientes de desarrollo de los UNIX es considerado muy versátil y robusto.

Los UNIX también poseen una serie de herramientas que permiten un mayor control en diversos aspectos de la programación.

Entre las herramientas que disponen se tienen editores de texto orientados a pantalla y de línea, depuradores, programas de mantenimiento, embellecedores de código, la utilización de los intérpretes como lenguajes de programación, entre otros.

Por otra parte como una herramienta propia de los UNIX, existe la facilidad de manejar diferentes aplicaciones por medio de sistemas de menús que permiten la creación y modificación de éstos en múltiples niveles en una forma rápida, consistente y sencilla. Esta herramienta brinda a los usuarios de UNIX un incremento notable en la productividad del desarrollo de aplicaciones y sencillez en el uso de las mismas.

4.1.2 Herramientas de Programación

Son herramientas usadas para escribir, depurar y examinar programas.

En este criterio se incluyen los siguientes tipos de lenguajes (ver cuadro III. Tipos de Lenguajes).

• TIPO	DESCRIPCION
Lenguajes Comunes	Consisten en aquellos compiladores para los lenguajes más comúnmente utilizados en el ambiente de programación tales como: C ¹ , FORTRAN, Pascal, Ada, COBOL y Ensamblador, entre otros.
Lenguajes no Comunes	Consiste en el soporte de lenguajes no muy comunes en el ambiente de programación tales como: Objective C, C++, LISP, Smalltalk, Prolog, Modula-2, APL, REXX, BLISS, BCLP y PL/1, entre otros.

CUADRO III. Tipos de Lenguajes

4.1.2.1 SYSTEM V

UNIX System V posee compiladores de los lenguajes Ensamblador, FORTRAN, Pascal y COBOL con el sistema operativo. También incluye ciertas mejoras al sistema de compilación del lenguaje C y adiciones a las bibliotecas de c definidas por POSIX.

- Lenguajes comunes

Entre los lenguajes comunes soportados se encuentran: C, COBOL, FORTRAN, Pascal, Basic, entre otros.

¹ En diciembre de 1989, el ANSI (American National Standards Institute) agregó una especificación formal del lenguaje C, llamándolo ANSI C.

- Lenguajes no comunes

Entre los lenguajes no comunes se encuentran: LISP, Prolog y otros.

4.1.2.2 SCO UNIX

SCO UNIX provee compiladores de los lenguajes C, ensamblador x86 con el sistema operativo. Estos disponen de las bibliotecas necesarias para el desarrollo de fuertes aplicaciones en UNIX, además de ello se dispone de las bibliotecas para el desarrollo de programación en ambiente X Window. Brinda además una serie de herramientas que permiten un mayor control de diversos aspectos de la programación.

- Lenguajes comunes

SCO soporta el lenguaje de programación C y ensamblador; otros lenguajes son opcionales.

- Lenguajes no comunes

Productos externos opcionales.

4.1.3 Disponibilidad de Código Fuente

La disponibilidad del código fuente es una pieza clave para los desarrolladores a nivel de sistema y es una de las pocas herramientas diferenciadas de programación.

4.1.3.1 SYSTEM V

El Código fuente de UNIX está disponible para los usuarios y programadores, para que mucha gente esté en la capacidad de adaptar el sistema a varias necesidades particulares.

4.1.3.2 SCO UNIX

En el sistema operativo SCO UNIX no hay disponibilidad del código fuente.

5.1 SERVICIOS PARA APLICACIONES

Introducción

Son aquellos servicios que el sistema operativo brinda a las aplicaciones. A menudo estos servicios son clave para determinar el tipo y calidad de aplicaciones que pueden ser atendidas por un sistema en particular, o el rendimiento que las mismas tendrán.

5.1.1 Bibliotecas de despliegue

Biblioteca de programación usadas para desplegar caracteres y gráficos en dos y tres dimensiones. Una biblioteca es un archivo de funciones usadas comúnmente que han sido compiladas, probadas y almacenadas para la inclusión en un programa en el tiempo de enlace. Las bibliotecas de enlace son usadas para controlar que será mostrado en pantalla.

Las bibliotecas de despliegue están clasificadas de la manera siguiente:

- Bibliotecas para interfaz de tipo carácter

La biblioteca llamada curses desarrollada por Berkeley, se ha convertido prácticamente en un estándar de la industria. Curses ofrece soporte de programación independiente de la terminal para aplicaciones orientadas a carácter. Esta biblioteca ha sido históricamente soportada por la facilidad

termcamp¹. AT&T retomó la idea de termcamp y la convirtió en terminfo.

X/Open ha extendido y adoptado la biblioteca curses.

Desafortunadamente, esta herramienta no ayuda a construir aplicaciones que soporten tanto interfaces gráficas como de tipo caracter.

- Bibliotecas gráficas de despliegue

Son bibliotecas orientadas a gráficos, sobre todo orientadas al manejo y soporte de X Windows.

- Bibliotecas de soporte para dos y tres dimensiones

El soporte para gráficos es, en el aspecto técnico, la diferencia entre las diversas plataformas. La portabilidad de una aplicación gráfica de un sistema UNIX que soporta determinada biblioteca a otro que no lo hace, consume un tiempo sustancial, muchas veces es imposible lograrlo y otras toma casi igual esfuerzo aunque soporten las mismas bibliotecas con revisiones diferentes.

Una biblioteca gráfica que se ha convertido prácticamente en un estándar es el Estándar de Núcleo Gráfico (GKS, Grafical Kernel Standard) ISO 7942 un paquete gráfico obsoleto orientado a dos dimensiones con algún soporte de tres dimensiones.

¹ termcamp, una base de datos que describe las capacidades de las terminales más populares y los códigos de control requeridos para accederlas.

Otras bibliotecas gráficas son el estándar de gráficos interactivos jerárquicos del programador (PHIGS, Programmer's Hierarchical Graphics Standard) y GL (Graphic Library) esta última de Silicon Graphics.

5.1.1.1 SYSTEM V y SCO UNIX

Las bibliotecas de despliegue que ofrece tanto System V como SCO son: curses, terminfo y termcamp.

5.1.1.2 SCO UNIX

SCO también soporta las siguientes bibliotecas de despliegue:

- Bibliotecas X: disponibles para la programación en ambiente X Window.
- Motif: como la base del soporte de ventanas de X Window.

5.1.2 Empaquetamiento de Código

Las técnicas usadas para empaquetar código compilado determina la clase de soporte en tiempo de ejecución que las aplicaciones tendrán disponible, tales como bibliotecas compartidas, enlace y carga dinámicos. Las bibliotecas compartidas se refieren a la habilidad de tener el código de éstas bibliotecas que son accedidas por todos los programas que lo necesiten sin duplicar el espacio utilizado en disco o en memoria.

Unix tradicionalmente usa programas ejecutables monolíticos, es decir, que tienen incluido en su código las bibliotecas de entrada y salida, gráficos, matemáticas y otras. Las bibliotecas compartidas permiten que este código sea extraído del programa. Esto mejora el rendimiento del disco y la memoria y puede hacer más fácil la actualización de las bibliotecas.

El enlace dinámico es la facilidad de enlazar los módulos de código mientras el programa está siendo cargado en memoria para ser ejecutado o aún si éste se encuentra ya en ejecución. Esta capacidad es particularmente valiosa en el desarrollo de aplicaciones grandes, ya que permite a los programadores evitar el proceso de enlace cada vez que un módulo en el programa es cambiado.

El proceso de carga dinámica es la capacidad de llevar a memoria, los programas en piezas cada vez que éstas se necesiten durante el proceso de ejecución.

Ambas características descritas anteriormente, dependen del mecanismo de empaquetamiento de código utilizado.

Un método de empaquetamiento bastante común es COFF (Common Object File Format) de System V. Este soporta bibliotecas compartidas, aunque es un tanto inflexible ya que esta facilidad depende de la posición

de las bibliotecas. COFF no soporta carga y enlace dinámicos, que son las tareas hacia las cuales se orientan los estilos de programación actuales.

5.1.2.1 SYSTEM V y SCO UNIX

Tanto System V como SCO utilizan la técnica del COFF (Common Object File Format) para el empaquetamiento del código.

5.1.2.2 SCO UNIX

SCO UNIX provee además el OMS para código a ser ejecutado en XENIX y permite también crear código empaquetado con formatos de DOS y OS/2.

5.1.3 Manejo de la Memoria de las Aplicaciones

Controles que el sistema da a las aplicaciones sobre sus propias áreas de memoria, distintas al área del sistema.

La administración de memoria es un área funcional clave tanto para el sistema como para las aplicaciones.

Las operaciones de control básico de memoria, como extender la localización de memoria de un proceso, traer o regresar un bloque en

memoria, traer o modificar las áreas de memoria compartida, son aspectos especificados por POSIX, XPG3, SVID y AES.

Las facilidades incluidas al respecto son:

- Archivos mapeados

Es el mecanismo que integra la entrada/salida de archivos con el subsistema de memoria virtual.

Los archivos mapeados en memoria, representan una extensión compartida de ésta, donde los mecanismos de memoria virtual también manejan las operaciones de entrada/salida de archivos. La memoria virtual maneja más eficientemente las transferencias de áreas de memoria de y hacia el disco.

El mapeo de archivos reduce considerablemente la cantidad de memoria física dedicada a los espacios de memoria temporal, mejorando la utilización y el desempeño de ésta.

- Bloqueo de Memoria

La habilidad de forzar a los archivos, procesos o datos a permanecer en la memoria física y no participar normalmente en el pagineo de memoria virtual. Generalmente la memoria bloqueada retiene programas o estructuras de datos que son accedidos frecuentemente, tales como

secciones críticas del código de una aplicación. Mantener esta memoria residente mejora el desempeño del sistema.

El bloqueo de memoria puede reducir significativamente la sobrecarga en el pagineo y así incrementar el tiempo de atención para procesos importantes como procesamiento de transacciones y aplicaciones de tiempo real. También, puede mejorar el rendimiento de procesos críticos, pero, dado que reduce el número de páginas de memoria disponibles, el desempeño en general se degrada. Un mal uso de esta facilidad puede representar una grave amenaza, por lo que deben imponerse medidas de seguridad al respecto.

5.1.3.1 SYSTEM V y SCO UNIX

El bloqueo de memoria lo realizan a través de la rutina del sistema `plock`, la cual se encarga de bloquear los segmentos de texto y/o datos del proceso que le llama; como consecuencia de ello este proceso deja de participar de la actividad de intercambio de información en disco (swapping). Esta rutina del sistema sólo puede ser llamada por el administrador del sistema o super usuario.

5.1.4 Comunicación Interprocesos

Se refiere a las facilidades para comunicación entre procesos.

Los archivos mapeados, descritos anteriormente en la sección de manejo de memoria de las aplicaciones, pueden a veces ser usados como una forma alternativa de comunicación interprocesos.

5.1.4.1 SYSTEM V

Provee para la comunicación interprocesos las señales, tuberías con y sin nombre y la compartición de memoria.

5.1.4.2 SCO UNIX

SCO UNIX proporciona los siguientes servicios para comunicación interprocesos:

- **signal:** es una llamada al sistema que permite a los procesos que la ejecutan actuar de tres formas posibles ante la llegada de una señal de otro proceso; las acciones a tomar pueden ser quedar colgado o atrapado, interrumpir al proceso o ignorar la señal.
- **Tuberías:** que se representan como pequeñas áreas de memoria al estilo de las áreas de almacenamiento temporal; éstas permiten que la

salida de un archivo sea la entrada de otro archivo, sirviendo las tuberías como el puente entre ambas aplicaciones.

- **Compartición de memoria:** es otra forma de comunicación entre los procesos, esto les permite compartir áreas de memoria ya sea de texto o código, que por lo general es el único segmento que se tiene derecho a compartir, ya que los otros son exclusivos de cada proceso.

5.1.5 Servicios de Rendimiento

Se refiere a mecanismos especializados de entrada/salida y servicios de temporización requeridos por aplicaciones de desempeño crítico, tales como aplicaciones de tiempo real.

Entre estos servicios se consideran:

- Hilos de Control

La habilidad de servir a múltiples hilos de control dentro de un mismo espacio de proceso.

Un hilo de control es un control de flujo en un programa. Con un único hilo de control hay un punto único de ejecución. La mayoría de programas tradicionales constan de un único hilo de control. También llamados procesos livianos, representan una de las optimizaciones más valiosas que un sistema operativo puede dar a los programadores de aplicaciones.

Se encargan de planificar las tareas de los programas. Aunque esto implica una carga de desarrollo mayor para el programador, también da más flexibilidad y eficiencia.

Los manejadores de bases de datos, controladores de tiempo real y otras aplicaciones pueden beneficiarse enormemente.

- Entrada y Salida Asíncrona

Operaciones que permiten a las aplicaciones superponer procedimientos de entrada/salida con otros procesos.

La habilidad de comenzar operaciones de entrada/salida, continuar procesando y obtener una señal del sistema cuando éstas estén completas, permite que el gasto sea reducido.

Otras formas más sencillas de implementación, pero menos efectivas son las formas de entrada/salidas quasi-asíncronas, las cuales no generan señales de que el proceso terminó, en cambio la aplicación debe estar pendiente de si esto ocurrió o no. Esta forma es llamada entrada/salida no bloqueada.

- Temporizadores

Facilidades para calibrar los procesos a eventos dependientes del tiempo.

Los temporizadores son mecanismos que permiten que las aplicaciones sean advertidas después de que un tiempo establecido ha concluido.

Una aplicación para monitorear el corazón, por ejemplo, debe ajustar su tiempo a $3/60$ de segundo, tiempo en el cual debe escuchar el latido del corazón, si el latido es escuchado antes, el tiempo se ajusta a cero y vuelve a comenzar, si el tiempo establecido termina y no se escucha el latido, debe sonarse una alarma.

La naturaleza de tiempo real de algunas aplicaciones hacen que el monitoreo demande una alta precisión, lo cual constituye un patrón de discriminación de los temporizadores. Los temporizadores de alta resolución están en el rango de los nanosegundos, aunque hasta el momento no existen hardware que los exploten en su totalidad; los temporizadores de baja resolución, no exceden de un milisegundo.

5.1.5.1 SYSTEM V y SCO UNIX

Tanto System V como SCO proveen temporizadores de baja resolución, no poseen ningún tipo de manejo de hilos de control.

6.1 PORTABILIDAD DE APLICACIONES

Introducción

La posibilidad de mover fácilmente una aplicación de software entre una y otra plataforma es una de las promesas clave de los sistemas abiertos.

6.1.1 Apego a los Estándares

Para cumplir con lo expuesto anteriormente, los diferentes sistemas deben apegarse a ciertos estándares y a las llamadas Interfaces de Programación de Aplicaciones (API, Application Programming Interface).

Grupos como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la Organización Internacional de Estándares (ISO), el consorcio X/Open y el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología del gobierno de los Estados Unidos (NIST) han hecho progresos sustanciales, obteniendo reconocimiento internacional e implementando estándares escogidos y formalmente especificados. Sin embargo, el "estándar" mundial está todavía pobremente definido y no es usado de la misma manera por todos los vendedores y usuarios.

POSIX.1 es una especificación básica de IEEE para atender servicios básicos del sistema operativo.

Actualmente, todos los distribuidores importantes se apegan a un conjunto común de especificaciones. Para el sistema operativo base, éstas incluyen el Sistema Operativo Portable para Ambientes de Computadora (POSIX, Portable Operating System) de IEEE, el Estándar de Procesamiento de Información Federal 151-1 (FIPS 151-1, Federal Information Processing Standard) de NIST que es una personalización del estándar POSIX.1 por parte del gobierno de los Estados Unidos, La guía de Portabilidad de X/Open (XPG, X/Open Portability Guide), la definición de Interfaz con el System V (SVID, System V Interface Definition) de ATC y la especificación de Ambiente de Aplicación (Application Environment Specification, AES) de OSF. Cada una de estas especificaciones son extensas y a menudo complejas.

XPG tiene particular importancia en Europa, no solamente porque X/Open comenzó como una organización Europea, sino por su rápida y buena estandarización de herramientas internacionales. XPG3 es también una amplia especificación que cubre muchos más aspectos del rendimiento del sistema que POSIX. Esta variedad ayuda considerablemente a lograr la mayor compatibilidad posible en ambientes heterogéneos.

El SVID representa especificaciones de USL (UNIX System Laboratories) para System V de UNIX, el cual trata de que las implementaciones del System V sean compatibles con otros distribuidores.

OSF provee una interfaz para desarrollar aplicaciones portables que correrán en una variedad de plataformas de hardware.

Cabe mencionar que sólo una pequeña porción de los muchos estándares han sido ratificados, los restantes permanecen aún como propuesta. Sin embargo, es muy común que los distribuidores de UNIX tomen estos estándares no ratificados y los incorporen en sus productos. Al respecto, no es posible decir que dichos productos cumplen con un "estándar" ya que éste no lo es en forma rigurosa.

Pese a lo anterior, se considera la inclusión de estándares no ratificados dentro de las actualizaciones de las diferentes versiones de UNIX como una práctica positiva, ya que esto le da al usuario y a los desarrolladores un acceso temprano a éstos y les ayuda a tener una transición suave e incremental a las versiones futuras.

El apego a los estándares industriales es crucial. Los usuarios clave, como el gobierno y las agencias del sector público de los Estados Unidos y otros países desarrollados, así como los gigantes automotrices, industriales, de

comunicaciones y aeroespaciales, exigen el seguimiento de prerequisites básicos en la venta de sistemas.

Además de los estándares formales o por derecho, existen también aquellos informales. Estos han surgido a causa de patrones de uso real más que de comités o institutos, ya que, en la práctica, muchas veces son de naturaleza crítica.

Desafortunadamente, estos estándares informales carecen de especificaciones rigurosas y esto hace difícil saber qué probar para juzgar el apego a ellos, simplemente son fijados por grandes grupos de usuarios y distribuidores que hacen cosas de la misma manera.

Existen algunos estándares informales importantes. Estos incluyen a los Sistemas de Archivos de Red (NFS, Network File Systems), X Window y PostScript. La lista continúa y cada área funcional como gráficos, lenguajes de programación, conexión en red y otros, involucran una enorme sublista.

El líder en los estándares informales es la versión de UNIX de la Universidad de Berkeley (BSD, Berkeley Standard Distribution), por lo que el criterio de comparación más común es qué tanto soporte se da a las llamadas de sistema y comandos de usuario del BSD UNIX.

Los estándares informales mencionados anteriormente son menos planificados y menos racionales que los formales, sin embargo, las fuerzas del mercado son simplemente demasiado fuertes para ser ignoradas.

La solución que es técnicamente la mejor, puede ser desechada por soluciones menos sofisticadas que tienen otras virtudes prácticas. Es por esta razón que deben ser tomados muy en cuenta.

6.1.1.1 SYSTEM V

Naturalmente System V se apega al estándar SVID en su publicación 2.

6.1.1.2 SCO UNIX

Cumple, con sólo pequeñas excepciones, con los estándares publicados por la IEEE, POSIX P1003.1.

Cumple con la totalidad de las especificaciones de FIPS PUB 151-1.

Este producto ha sido marcado como compatible con X/Open Company Ltd. Portability Guide versión 3 (XPG3). En concordancia con los requerimientos de X/Open, el sistema completo ha sido probado en computadoras 386/486, ISA Bus e IBM PS/2 386/486 Micro Canal.

SCO UNIX fue probado bajo los términos del System V Verification Suite 3 (SVVS3) y la compatibilidad fué comprobada.

Como estándares informales SCO soporta X Window y NFS.

6.1.2 Portabilidad Intrafamiliar y Binaria

La portabilidad intrafamiliar tiene que ver con la compatibilidad entre productos relacionados, pero diferentes, lanzados al mercado por el mismo distribuidor.

La portabilidad entre sistemas diferentes del mismo distribuidor es muy importante para los usuarios que utilizan varios modelos de una línea determinada.

Juegan un papel importante las diferentes arquitecturas para las cuales los UNIX están hechos.

La compatibilidad binaria es la habilidad de los programas de operar en sistemas no idénticos, pero que comparten la misma arquitectura, sistema operativo y mecanismos para empaquetamiento y ejecución de código de aplicaciones. Es decir, son clones o semi-clones. La compatibilidad binaria tiene sentido más que todo en ambientes de múltiples distribuidores, ya que es raro que un distribuidor no ofrezca soporte sobre sus propios productos, aunque puede darse el caso.

La compatibilidad binaria permite a los desarrolladores de software para computadoras personales crear aplicaciones y documentación para todas

las máquinas compatibles con éstas, reduciendo dramáticamente la producción y los costos de soporte.

6.1.2.1 SYSTEM V

System V no posee este tipo de soporte.

6.1.2.2 SCO UNIX

SCO UNIX provee amplia compatibilidad binaria y de código fuente con aplicaciones desarrolladas en XENIX System V/386, XENIX System V/286, UNIX System V/386 y UNIX System V/286. Este soporte no se extiende a manejadores de dispositivos.

7.1 ADMINISTRACION DEL SISTEMA

Introducción

Muchos de los usuarios y distribuidores de sistemas UNIX claman por mejoras dentro de lo que es el sistema de administración, pero pocos logran visualizar el alcance de éstas.

El sistema UNIX debe tener al menos una persona a cargo del mantenimiento y operación del sistema; un responsable de administrarlo para⁹ asegurar una operación fiable y además ejecutar tareas que requieren privilegios especiales.

El administrador del sistema debe ejecutar ciertas tareas, algunas de ellas en forma periódica tales como:

- Mantener la integridad del sistema y la seguridad del mismo.
- Efectuar las copias regulares de archivos del sistema, hechos para futuro y prevención ante fallas del mismo.
- Atender la administración de recursos limitados.
- Proporcionar un soporte general a los usuarios del sistema.

El administrador del sistema debe estar al tanto de cualquier modificación en éste, cada evento, mensaje o modificación debe ser registrada con la

fecha y hora, además del nombre del usuario responsable del acto y las circunstancias que propiciaron dicho evento.

7.1.1 Arquitectura de Administración

Los controles básicos para administrar un sistema y la estructura sobre la cual estos operan, son llamados a menudo arquitectura de administración.

La arquitectura de manejo es, además, la capacidad de un sistema operativo para ser efectivamente administrado y controlado. Las áreas de manejo existen para cada área funcional del sistema, así, por ejemplo, existe administración de red para las funciones de red, de almacenamiento y otras.

Parte de proporcionar una estructura de manejo es generar una base de datos central que contenga la descripción del sistema. Tenerlo bien administrado significa tener una descripción efectiva de la configuración y el estado del mismo. Uno de los componentes clave que ha sido olvidado en los UNIX es una estructura unificada sobre la cual las tareas de administración puedan ser realizadas.

Un esfuerzo por proporcionar una estructura unificada es enorme. Requiere de cientos de cambios individuales involucrando docenas de subsistemas. Los ejemplos incluyen mecanismos para instalación de

software, configuración del sistema de administración, archivos de impresión, entre otros.

7.1.1.1 SYSTEM V

UNIX System V provee toda una gama de comandos que permiten la administración del sistema, tarea que en particular es ejecutada por el superusuario o usuarios en ciertos grupos a los que se les da ciertos privilegios. La tarea involucra el conocimiento de los comandos y la edición de archivos relacionados con ciertas tareas; esto es una desventaja, pues la manipulación inadecuada de estos archivos puede provocar efectos desastrosos, por ello el sistema brinda el usuario SA (System Administration), que permite realizar tareas de administración del sistema desde una interfaz de menús y pantallas con información que completar.

7.1.1.2 SCO UNIX

SCO UNIX brinda al usuario comandos, herramientas y opciones de configuración de variables del sistema que modifican su actividad y desempeño, además la disponibilidad de edición de archivos de configuración, dicha actividad es realizada desde la línea de órdenes de

alguno de los intérpretes disponibles en SCO. Un problema de UNIX es que el usuario root es omnipotente y como tal puede destruirlo todo, esto es preocupante considerando a usuarios inexpertos o novatos en administración, quienes por su falta de experiencia están expuestos a ejecutar actividades que ponen en peligro a todo el sistema; igual suerte corren los archivos, pues un error en su contenido puede ser desastroso. Es por ello que debe darse capacidades similares a las de superusuario sólo a usuarios confiables. Un aspecto que evita esto son los scripts o pequeños archivos de procesos en lotes, los cuales almacenan instrucciones y comandos de UNIX, evitando así la necesidad de recordar todos los comandos necesarios en un determinado momento. Otra herramienta es la utilización de entornos integrados de administración. Ejemplo de ello es el entorno de administración Sysadmsh que brinda un buen conjunto de herramientas de administración, así como poder controlar en forma centralizada las operaciones del sistema.

7.1.2 Interfaz operador

Se refiere a la interfaz de usuario para los controles básicos del sistema.

La arquitectura de manejo del sistema es accedida a través de varias interfaces de operador. Estas pueden incluir simplemente la habilidad de

bajo nivel de editar los archivos de configuración del sistema o comandos directos del sistema operativo o una interfaz visual totalmente funcional que oculta los detalles innecesarios y proporciona al usuario la asistencia requerida.

La habilidad de editar los archivos de configuración del sistema ha sido una de las claves de las interfaces históricas de UNIX para controlar y manejar el sistema. La complejidad de las implementaciones modernas de UNIX a menudo hacen de ésta una solución poco segura. Los errores, utilizando este método, son fáciles de cometer y siendo superusuario del sistema, las consecuencias pueden ser muy dolorosas. Una tecla que inadvertidamente fue digitada mientras se edita un archivo de configuración del sistema, puede deshabilitar todos los subsistemas de software o puede causar que el sistema falle a la hora de iniciar.

Las grandes configuraciones con muchos usuarios, muchas conexiones en red, entre otros, son particularmente problemáticas porque los archivos de configuración deben ser constantemente actualizados y con cada actualización se produce una nueva posibilidad de error.

Las interfaces necesitan a menudo administradores experimentados. A pesar de que muchas veces las opciones de los comandos de

administración son difíciles de comprender y utilizar, ellas evitan el peligro de editar los archivos de configuración.

7.1.2.1 SYSTEM V

System V provee dos interfaces de operación para efectuar las tareas de administración, ellas son: mediante la ejecución de comandos desde la línea de órdenes o la utilización del usuario SA que permite la realización de las tareas de administración de una forma más sencilla y segura.

7.1.2.2 SCO UNIX

La interfaz ofrecida por SCO es la tradicional orientada a caracteres, pues por lo general se observa actividad de este en terminales tontas que no poseen capacidades de presentar otro elemento que no sea un carácter. SCO, por el simple hecho de ejecutarse en ambientes que sí son capaces de presentar elementos con el pixel con el cual se puede recrear figuras gráficas, provee las herramientas y acciones que permiten la manipulación de objetos gráficos.

En lo que respecta a SCO se puede decir que las opciones de administración son exclusivas del entorno de caracteres, pero algunas de ellas se pueden ejecutar también desde el entorno gráfico.

El comando sysadmsh utiliza una interfaz de menús para simplificar las tareas del administrador del sistema. Los menús, submenús y pantallas que poseen espacios en blanco para llenar con la información necesaria. Algo importante es que resulta sumamente útil para usuarios no experimentados y que de otra forma tendrían que memorizar complejos comandos o hacer demasiadas referencias a los manuales. Además posee un sistema de ayuda que orienta al usuario sobre las posibilidades de cierta opción de los menús u opciones al momento de brindar información del sistema.

7.1.3 Instalación de software

Se refiere a los requerimientos de hardware, medios de instalación y mecanismos para actualizar el sistema.

7.1.3.1 SYSTEM V

El software está disponible para instalarse desde paquetes de discos flexibles o desde cartuchos. Para ello la computadora posee una serie de interruptores que permite el arranque manual del sistema en el momento de hacer la instalación de éste.

Los requerimientos de instalación para System V son una computadora compatible con NCR TOWER, procesador motorola 68000 o superior, disponibilidad de un mínimo de 8MB en memoria RAM; se necesita además una unidad de almacenamiento fijo de 80 MB o más.

La instalación de software se efectúa en el modo monousuario del sistema, ya que no debe haber ningún usuario dentro del sistema pues la instalación podría afectar variables de entorno que modifiquen las tareas de los demás usuarios. Luego de ello se puede liberar el sistema para la utilización del mismo.

7.1.3.2 SCO UNIX

La instalación del sistema se realiza desde un conjunto de diskettes, los cuales están dispuestos en secciones de utilerías.

Los requerimientos de instalación para SCO UNIX son: una computadora compatible con IBM, procesador 386 o superior, disponibilidad de un mínimo de 8 MB en memoria RAM, donde 12 MB es lo recomendado; se menciona que SCO es capaz de soportar hasta 512 MB de memoria RAM.

Se necesita además una unidad de almacenamiento fijo de 250 MB o más.

La instalación de software adicional se realiza por parte del superusuario o administrador del sistema, debido a que podría necesitar efectuar

modificaciones en el entorno del sistema y sólo el superusuario las posee. De preferencia la instalación de software se realiza desde el sysadmsh o utilizando la utilidad custom, en modo de mantenimiento o monousuario.

7.1.4 Mecanismos de respaldo y recuperación

Los respaldos del sistema seguros, confiables y actualizados constituyen una de las tareas más importantes dentro de la administración del mismo.

El método más usado es el respaldo regular que consiste en una copia de un sistema de archivos, directorio o archivo a través de una transferencia de los mismos a otro tipo de almacenamiento, generalmente cinta o discos flexibles. Otra forma de respaldo es el incremental, que es el proceso de almacenar sólo la información que ha sido utilizada desde la última realización del respaldo. La última forma es la total, que consiste en realizar una copia de todo el sistema.

Existe un mecanismo para realizar respaldos diferenciales, es decir, se pueden excluir archivos de la copia de respaldo.

7.1.4.1 SYSTEM V

La tarea de respaldo puede ser ejecutada desde las líneas de órdenes, crear un script dentro del cual se puede incluir más detalles y niveles de

respaldo (incrementales, diferenciales, semanales, mensuales, anuales, etc) o puede ejecutarse desde la interfaz SA.

Los comandos disponibles son el CPIO y el TAR, con el cual se pueden realizar respaldos de porciones o todo el sistema de archivos.

7.1.4.2 SCO UNIX

La tarea de respaldo puede ser ejecutada desde la línea de órdenes, crear un script dentro del cual se puede incluir más detalles y niveles de respaldo (incrementales, semanales, mensuales, anuales, entre otros) o puede ejecutarse desde el sysadmsh.

Los comandos disponibles son el cpio y el tar, con los cuales pueden realizar respaldos y recuperaciones de porciones o todo el sistema de archivos.

Además se dispone de la utilería `tape` que provee algunas opciones para el manejo de los dispositivos de cartuchos de cintas magnéticas. No necesariamente se pueden o deben efectuar respaldos en cintas, ya que éstos pueden hacerse en discos flexibles si el contenido del respaldo no es muy extenso, lo cual causaría un desperdicio notable en un medio como la cinta. Cabe notar que existe otra forma de ejecutar un respaldo, y es desde el ambiente gráfico, es algo tan sencillo como arrastrar el o los

archivos a almacenar en dirección al dispositivo (cinta o disco), esto ejecutará inmediatamente un proceso de respaldo.

7.1.5 Administración de dispositivos

Un manejador de dispositivo es una interfaz de software para un elemento de hardware, como un disco o controlador de cinta, usualmente hay uno para cada tipo.

Los manejadores atienden peticiones hechas por el núcleo con un tipo particular de dispositivos.

7.1.5.1 SYSTEM V

Para el tratamiento de dispositivos que incluye agregar, eliminar, modificar, inhabilitar, entre otros. Las tareas se llevan a cabo mediante la manipulación directa de los comandos y algunos archivos de configuración. Además otra forma de hacerlo y más sencilla es mediante el usuario SA que mediante un entorno de ventanas permite manipular muchas de las características de los dispositivos de una forma más segura para el usuario. Este entorno solicita completar la información para un dispositivo en especial y luego él ejecuta la acción mediante los comandos necesarios y además la actualización de los archivos de configuración.

Como se puede ver es la forma más adecuada que provee el sistema para la manipulación de dispositivos.

7.1.5.2 SCO UNIX

La manipulación de dispositivos se lleva a cabo mediante la manipulación directa de los comandos y algunos archivos de configuración. Otra forma de hacerlo y la más sencilla es mediante el sysadmsh, que permite de forma centralizada, manipular los dispositivos creando, habilitando o no, eliminando y cambiando sus características; el sysadmsh provee una interfaz adecuada para el mantenimiento de los dispositivos dentro del sistema.

7.1.6 Monitoreo y sintonización del sistema

Las herramientas de monitoreo son usadas para obtener una fotografía precisa del sistema. Esto nos ayuda para saber cuando el sistema está corriendo pobremente o si se encuentra en óptimas condiciones.

Comparando los dos conjuntos de datos, se estará en la capacidad de señalar la causa del problema. Después de determinar qué subsistema o componente está causando el problema se debe reajustar el sistema.

7.1.6.1 SYSTEM V y SCO UNIX

System V y SCO proveen varios parámetros configurables al momento de realizar la sintonización del sistema, estos son variables a los que se les puede modificar su valor y así establecer una configuración distinta en el sistema.

Algo importante es el hecho que la modificación de una de las variables implica la recompilación del sistema. Una de las herramientas más importantes es SAR (ADM) que brinda informes estadísticos del uso del sistema como actividad de las áreas de almacenamiento temporal, llamadas al sistema, actividad del disco, actividad del pagineo, utilización del CPU, entre otros. La actividad interna es medida por un conjunto de contadores en el núcleo, SAR (ADM) genera los reportes obteniendo los valores alcanzados por dichos contadores, estos pueden ser utilizados para el diagnóstico de problemas en áreas críticas como lo son la memoria y la utilización del CPU.

7.1.6.2 SCO UNIX

En lo que respecta al ajuste del sistema existen varios factores que inciden grandemente en el desempeño de un sistema; se mencionan algunos de los más importantes y que son modificables en SCO:

- Ejecución de actividades que consumen demasiado tiempo o que hacen un uso intensivo de los recursos, como por ejemplo operaciones de respaldo, actividad de administradores de bases de datos, entre otros.
- Reorganizar la información periódicamente en el sistema de archivos para evitar la fragmentación en el disco.
- No permitir la existencia de hardware defectuoso en el sistema, ya que ésta degrada considerablemente el desempeño del mismo.
- Dar mantenimiento constante a las rutas de acceso de los usuarios. La variable PATH contiene los nombres de todos los directorios donde se busca un comando cada vez que alguno es ejecutado. Esta búsqueda toma tiempo de procesador como de disco por tanto es bueno dar mantenimiento a las rutas de acceso de los usuarios.

Además se cuenta con una utilería que permite crear gráficos que muestren de otra forma las salidas del programa sar. Este es conocido como sag (System Activity Graph).

7.1.7 Recuperación de fallas

Son los mecanismos de los cuales el sistema operativo dispone para la recuperación del sistema en caso de que éste sufra una falla por causas internas o externas. La mayoría de los mecanismos se enfocan al sistema

de archivos, pues éste es el punto más vulnerable del sistema, cuando no es capaz de almacenar la información contenida en áreas de almacenamiento temporal.

7.1.7.1 SYSTEM V

Una de las fallas más comunes y que es de carácter externo es la falta de energía eléctrica al sistema, ello provoca una caída del sistema, éste inmediatamente se recupera y ejecuta una rutina de chequeo de consistencia del sistema de archivos y dispositivos de hardware.

El System V también provee la recuperación del sistema mediante la creación de un disco del sistema que permita recuperarlo en casos de gravedad.

7.1.7.2 SCO UNIX

Existen dos situaciones consideradas como "caída del sistema" y son:

- Panic: ésta se da cuando se encuentra un problema de hardware o una inconsistencia tan severa que el sistema no puede seguir funcionando.
- Powerfail: cuando se da una falta de suministro eléctrico en el computador. Cuando el sistema entra en alguna de estas dos condiciones se dice que el proceso de apagado es normal.

- deadlock: es cuando algún programa de usuario entra en un estado de lazo infinito causando la parada del sistema. La recuperación de este caso es similar a la que se efectúa en el estado panic.

Si el sistema se va abajo por alguna de estas causas, el proceso de apagado no efectúa su tarea normal (parar a los daemons, matar a los procesos activos, desmontar sistemas de archivos, ejecución del comando sync y la llamada al comando init para dejar el sistema en algún estado seguro) pudiendo ocurrir problemas como:

- Inconsistencia o corrupción de los sistemas de archivos, resultando en una pérdida de datos.
- Pérdida del trabajo de usuarios y otros datos debido a que algunas de las memorias temporales no habían sido aún escritas al disco.

Para ambos casos existe una serie de pasos a seguir al momento de la recuperación del sistema. Algunos de ellos dependerán del contexto del problema, pero se menciona que hay solución en términos sencillos a fallas como estas; aún en el sistema de control de seguridad existe una serie de pasos para constatar la integridad del sistema una vez ha sido puesto en marcha.

8.1 SEGURIDAD

Introducción

se refiere a la capacidad de un sistema de controlar los accesos no autorizados a la información que contiene.

Su importancia es de moderada a esencial dependiendo del uso del sistema.

UNIX ha concentrado muchos de sus esfuerzos en seguridad, ya que las exigencias al respecto por parte de usuarios comerciales y del gobierno de los Estados Unidos han crecido sustancialmente.

Las agencias gubernamentales, especialmente las comunidades de inteligencia y militares de los EE.UU. (específicamente) exigen un alto grado de seguridad.

8.1.1 Archivos de Seguridad

Uno de los mayores atributos de los usuarios es la manera en que son autenticados. Los usuarios son los agentes primarios del sistema. Sus atributos controlan los derechos de acceso, el ambiente, cómo, cuándo y dónde sus cuentas pueden ser accedidas.

Los archivos de seguridad de los usuarios se refieren a aquellos archivos en los cuales el sistema almacena información clave de los usuarios. Son

de suma importancia los mecanismos para que esta información permanezca segura.

El sistema UNIX (generalmente el superusuario) asigna a cada usuario una contraseña que es requerida para el acceso al sistema y almacenada en archivos especiales. Es responsabilidad del sistema que los archivos que contienen las contraseñas de los usuarios tengan las restricciones de acceso necesarias para que éstas no sean conocidas.

8.1.1.1 UNIX SYSTEM V

La seguridad del sistema es requerida para evitar accesos no autorizados al sistema. Cuando se hace la instalación del software, este agrega cinco usuarios por defecto, estos están asociados a diversas actividades como lo es el superusuario (ROOT), administración del sistema (SA), soporte de servicio técnico (NCRM), arranque del sistema y desconexión del mismo (STARTUP y SHUTDOWN). Para mayor información ver "Securing the System".

System V posee el archivo /etc/passwd, el cual es un archivo público y contiene información sobre las distintas cuentas de los usuarios del sistema, así como las contraseñas encriptadas de los usuarios. Este puede ser editado por un administrador experimentado. La desventaja de

esto es que la manipulación directa de los archivos de configuración del sistema, pueden provocar, en caso de algún error en el mismo, efectos desastrosos sobre el sistema.

Algo importante que mencionar es el hecho de que System V da importancia en seguridad sobre aspectos de administración del sistema, arranque o descendimiento del mismo. Por ello provee usuarios con capacidades para administrarlo (SA o ROOT), por tanto, otro usuario que no posea las características de ROOT, no podrá ejecutar tareas a las cuales no tiene permiso de ejecutar.

En forma general, System V provee la tradicional forma de acceso al sistema mediante la verificación de una contraseña en el archivo `/etc/passwd`; con respecto al acceso al sistema de archivos éste utiliza el sistema tradicional de los bits de protección (rwx) y las máscaras o de permisos de archivos, que permiten o no la lectura, escritura y ejecución de un archivo en particular.

8.1.1.1 SCO UNIX

La protección del sistema y sus datos de accesos no autorizados es una tarea importante. SCO ofrece un mecanismo de protección diseñado bajo las normas del nivel de seguridad C2. Como administrador del sistema se puede configurar los mecanismos de protección necesarios además de poder activar poderosas herramientas que registran las distintas actividades en el sistema, así como su utilización por parte de los usuarios.

SCO UNIX dispone de los siguientes archivos de seguridad tanto para el nivel básico y el nivel de seguridad alto:

- `/etc/passwd`: contiene información sobre las distintas cuentas de los usuarios del sistema, así como las contraseñas encriptadas de los usuarios. Este puede ser editado por un administrador experimentado. Si se tienen activados los niveles altos de seguridad se deberá, además de editarlo, ejecutar el comando `authck` para actualizar la base de datos de contraseñas protegidas.
- `etc/shadow`: este archivo es únicamente accedido por el superusuario, contiene las contraseñas encriptadas de los usuarios (cuando éste existe el archivo `/etc/passwd` contiene una "x" en el campo de contraseñas) y la

información tradicional. Este archivo es manipulado mediante dos utilerías que son pwconv y pwunconv, existiendo por defecto en todos los niveles de seguridad excepto en la más baja, en la cual se puede forzar su existencia con el comando pwconv.

- Protected Password Database (/etc/files/auth/[a-z]/username): esta base de datos es requerida por el nivel de seguridad C2, contiene las contraseñas encriptadas y privilegios de los usuarios, características de las contraseñas y otra información detallada.
- System Default Database (/etc/auth/system/default): contiene la información necesaria al momento de asignar privilegios y derechos a los usuarios; el contenido de esta información está determinada por el nivel de seguridad seleccionado.

Todos los archivos son utilizados automáticamente si se utiliza el sysadmsh. Para mayor información ver "Using the System Administration Shell".

8.1.2 Permisos sobre los archivos

Mecanismos de protección requeridos por la mayoría de usuarios de UNIX.

peligrosa, ya que puede permitir más accesos de los que se desean en los archivos.

8.1.2.1 UNIX SYSTEM V

System V proporciona las facilidades básicas de permisos sobre los archivos las cuales incluyen permisos de usuario propietario del archivo, permisos al grupo y a otros usuarios.

8.1.2.2 SCO UNIX

SCO UNIX utiliza el sistema tradicional de los bits de protección del System V de AT&T (rwx) y las máscaras de permisos de archivos, que permiten o no la lectura, escritura y ejecución de un archivo en particular.

La mayoría de estas actividades de configuración de niveles de seguridad son fácilmente ejecutadas además a través del sysadmsh.

8.1.3 Encriptamiento de archivos

Consiste en un mecanismo de seguridad útil para proteger de lectura a archivos que se transfieren de un lugar a otro. Requiere de métodos de

encriptamiento y de desencriptamiento (en el caso de que se quiera obtener la información original).

8.1.3.1 UNIX SYSTEM V

System V provee una utilidad de cifrado de archivos, con el fin de ocultar el contenido de los mismos. La utilidad es crypt, a la cual se le da una llave o clave para el proceso de encriptamiento y viceversa. Además es utilizado para codificar las contraseñas de los usuarios en el archivo /etc/passwd. Una de las desventajas de la rutina es el tener que pedir una clave para cifrar los archivos.

8.1.3.2 SCO UNIX

SCO proporciona mecanismos de encriptamiento de archivos a través del comando crypt y uuencode.

8.1.4 Niveles de seguridad

La seguridad tradicional de UNIX al nivel de usuario consiste de identificación básica para entrar al sistema, autenticación (chequeo de contraseñas) y permiso de archivos (Control de Acceso Direccional, (Discretionary Access Controls (DAC))).

El Centro Nacional de Seguridad de Computadoras (NCSC, National Computer Security Center) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos actualmente dicta los estándares claves en seguridad. El NCSC define siete niveles de seguridad (D, C1, C2, B1, B2, B3 Y A1) incluidos en su Criterio de Evaluación de Sistemas de Computadoras Confiables (Trusted Computer System Evaluation Criteria) mejor conocido como el "libro naranja".

B1 agrega niveles obligatorios sobre los objetos. Las facilidades de B1 con unas pocas extensiones pueden satisfacer a las necesidades de un sistema que requiera niveles altos de seguridad. Actualmente, B2 constituye el más fuerte conjunto de medidas de seguridad en los sistemas UNIX. Realmente B2 agrega pocas funciones a B1, pero es mucho más riguroso en los exámenes y certificaciones. NCSC toma gran atención al diseño y funcionamiento del sistema para brindar una seguridad alta al sistema.

NCSC, además de establecer estándares de seguridad, certifica opcionalmente sistemas. Mientras muy pocos son probados matemáticamente en la actualidad. Las evaluaciones actuales (hechas por NCSC) hacen una revisión del diseño del sistema y de sus debilidades potenciales.

Dado que los niveles de seguridad de los sistemas están subiendo, las evaluaciones de NCSC están decreciendo exponencialmente. Lo costoso y la duración de las evaluaciones está haciendo que muchos vendedores busquen niveles de seguridad sin certificación.

Desafortunadamente, los niveles de seguridad y las medidas requeridas por los mismos, basados en requerimientos militares, no concuerdan con ambientes estructurados en forma diferente. Tal es el caso de los ambientes comerciales, para los cuales los estándares de seguridad son prácticamente inexistentes. Los usuarios comerciales y de propósitos generales han encontrado en las pautas de seguridad ofrecidos por los vendedores de UNIX una mejor solución que en las rigurosas especificaciones dirigidas a ambientes militares por ejemplo. Grupos como X/Open han venido a cambiar lo anterior identificando y especificando medidas extra-militares.

8.1.4.1 UNIX SYSTEM V

El System V no posee características de seguridad avanzada como sus predecesores, por ello se le cataloga en el nivel de seguridad D; el punto es que con la fuerza que ha ido tomando el sistema UNIX, organizaciones

gubernamentales, militares y de otra índole que hacen uso de él, exigían niveles de seguridad más estrictos que el simple cuestionamiento del ingreso de una contraseña por usuario.

8.1.4.2 SCO UNIX

El sistema posee un conjunto de cuatro niveles que definen los esquemas de seguridad del sistema: baja, tradicional, mejorada y alta. Los esquemas tradicional y baja asignan más autorizaciones a los usuarios. Con la seguridad alta pocas autorizaciones son permitidas y están más que todo relacionadas con la administración de un subsistema o tareas específicas dentro de éste. Sólo a usuarios confiables o de administración del sistema se les puede dar la autorización auth ya que esta posee poderes sobre la administración de las cuentas de los usuarios e inclusive sobre el superusuario.

Los niveles de seguridad se describen a continuación:

- Seguridad alta

a) alta: recomendada para aquellos sistemas que manejan información confidencial y accesada por muchos usuarios. Las contraseñas son estrictamente controladas y como no pueden cambiarlas son asignadas a

los usuarios. Los usuarios no pueden ser removidos o activados y cualquier inconsistencia en las bases de datos provoca un bloqueo al sistema hasta que es corregido por el superusuario.

b) Mejorada: recomendada para sistemas accesados por grupos de usuarios que comparten información. El tiempo de expiración de sus contraseñas es más largo y pueden cambiarlas. Las cuentas de usuarios pueden ser alteradas según la necesidad, pero una inconsistencia en las bases de datos provoca un bloqueo al sistema hasta que es corregido por el superusuario.

- Seguridad básica

a) tradicional: utilizada para mantener la compatibilidad con los distintos UNIX. Las contraseñas no expiran y el chequeo de contraseñas del System V es usado. Inconsistencias en la base de datos es manejada transparentemente.

b) baja: recomendada para sistemas pequeños y no de uso público.

Ninguna de las características del nivel C2 están activadas. La verificación de contraseñas no está activada y el archivo `/etc/shadow` no está disponible por defecto.

8.1.5 Usuarios especiales

El sistema UNIX asigna una identificación propia tanto a los usuarios como a los grupos de usuarios.

La seguridad UNIX se basa en los derechos otorgados a usuarios. Para tener un mejor control de dichos usuarios, éstos deben pertenecer a un grupo, por lo tanto es factible también asignar derechos a grupos completos. Sabiendo esto, podría complicarse la seguridad del sistema si un usuario quisiera acceder los recursos de otro grupo al cual no pertenece y en el cual, por tanto, no tiene derechos. Una solución podría ser cambiar al usuario de grupo, pero esto no sería lo mejor. La mejor solución sería que el sistema permitiera tener a más de un grupo activo simultáneamente.

Las funciones de seguridad C2 hacen más difícil la penetración del sistema y la detección de problemas mucho más fácil. Funciones del sistema y de administración que son desarrolladas tradicionalmente por el superusuario, pueden ser ahora implementadas por roles menos poderosos y por tanto menos peligrosos. Los usuarios y programas reciben los derechos necesarios para realizar sus tareas. Esto es conocido como Cuotas de Acceso Mínimas (Least Privilege) y es parte de la seguridad B2.

8.1.5.1 UNIX SYSTEM V

En el system V se pueden crear usuarios que tengan conjuntos de privilegios equivalentes a los del superusuario con la cual se pueden distribuir tareas importantes en el sistema sin otorgar demasiados privilegios a los usuarios.

8.1.5.2 SCO UNIX

Las siguientes autorizaciones se refieren a permisos dados por el superusuario a diversos grupos de usuarios, que según los criterios de la instalación, están relacionados con diversas actividades como lo son tareas de impresión, de respaldo y recuperación y otras tareas administrativas. Cuando se tiene el tipo de seguridad básica se asignan por defecto muchas de las autorizaciones mencionadas, no así en configuraciones de seguridad avanzada, donde se tienen muchas restricciones si no se poseen los permisos para ejecutar una tarea determinada. Ver "Subsystem Authorization".

- Autorizaciones de subsistema: éstas son asociadas con los usuarios dependiendo de la actividad que se les delega; estas autorizaciones fueron diseñadas para repartir los roles administrativos en diferentes usuarios, en lugar de uno solo (root). En los niveles bajos de seguridad

muchas de las autorizaciones de subsistemas son dadas por defecto, excepto la autorización auth. Sólo el superusuario tiene asignadas todas las autorizaciones.

- Autorizaciones de núcleo: asociada con procesos, permite a estos ejecutar ciertas acciones. Estas gobiernan el poder que los procesos de usuarios tienen para ejecutar algunas operaciones específicas del sistema.

8.1.6 Cintas de Auditoría

El subsistema de auditoría proporciona al administrador del sistema información de seguridad relevante que puede ser analizada para detectar violaciones, ya sea potenciales o que se están dando actualmente, a las políticas de seguridad del sistema.

8.1.6.1 UNIX System V

El sistema operativo UNIX System V no posee cintas de auditoría para obtener información de la seguridad de éste.

8.1.6.2 SCO UNIX

SCO UNIX provee una serie de herramientas que permiten activar las características del sistema de auditoría. Estas rutinas se encargan de almacenar toda la información necesaria de un evento en la base de verificación de eventos. El comando authaudit permite efectuar dichas tareas mediante una interfaz más adecuada para la manipulación de los datos almacenados en la base de datos.

Otros

Bloqueo de terminal

Otra de las características de seguridad está relacionada con los intentos fallidos de un usuario al intentar entrar al sistema. Cuando un usuario intenta entrar en sesión debe identificarse con su nombre de usuario y la contraseña, en los niveles de seguridad altos se tiene la opción de restringir en número de intentos fallidos, luego de lo cual la terminal se bloqueará y evitará el ingreso de cualquier usuario malintencionado. Algunas de las características dadas al proceso de ingreso al sistema son: número máximo de intentos fallidos, tiempo máximo para completar la conexión, entre otros.

Restricciones en las contraseñas.

- Mínimo de días entre el cambio de la contraseña.
- Tiempo de expiración: definido como el tiempo de vida de la contraseña. El comando prwarn es ejecutado por los archivos de inicio para alertar al usuario del cambio de la contraseña.
- La posibilidad de cambiar la contraseña.
- La utilización del generador de contraseñas: esta rutina genera una nueva contraseña para el usuario, si le está permitido usarla, nótese que el usuario no puede escoger su contraseña.

9.1 CONECTIVIDAD CON RED

Introducción

Conectividad en red en su forma más simple es conectar dos o más computadoras y compartir información entre ellas. Efectivamente la utilización de redes incrementa la productividad, ya que se da un uso más eficiente de los recursos como son discos, memoria, impresores y otros. Una red extrae todo el poder de un equipo de cómputo en conjunto y lo pone a disposición.

Entre los tipos de redes existentes se mencionan las siguientes:

- RED DE AREA LOCAL (LAN): Red pequeña, localizada normalmente en un solo edificio o grupo de edificios pertenecientes a una organización.
- REDES INTERCONECTADAS (Internetwork): Se encuentran formadas por dos o más segmentos de red local conectados entre sí para formar un sistema que puede llegar a cubrir una empresa. Esto es normal en empresas departamentalizadas, disponiendo cada departamento de su propia red, estando estas redes interconectadas entre sí.
- RED METROPOLITANA (MAN): Son normalmente las redes de fibra óptica de gran velocidad que conectan segmentos de red local de un área específica, como un campus, un polígono industrial o una ciudad.

- RED DE GRAN ALCANCE (WAN): Permiten la interconexión nacional o mundial mediante líneas telefónicas y satélites.

UNIX es uno de los mejores ambientes de sistemas cuando a conectividad se refiere. Las utilerías comúnmente tienden a ser menos funcionales, eficientes, robustas, seguras y manejables que algunos componentes propietarios similares. Sin embargo, su alto nivel de interoperatividad las hace muy valiosas.

9.1.1 Conectividad en Red Básica

Se refiere a la utilización de las herramientas que provee el sistema operativo para las actividades de conexión en red. Virtualmente, cualquier lugar que posea un UNIX conectado a una red usualmente utiliza los servicios básicos de red.

Soporte de protocolos básicos

La utilización del protocolo de comunicación nativo que provee el sistema UNIX, UUCP, es una de las herramientas básicas de conectividad en red y que es ampliamente utilizada.

El protocolo TCP/IP desarrollado inicialmente por el departamento de defensa de los EEUU, ha sido adoptado como el estándar en el soporte

básico de conectividad. Sin embargo, éste provee sólo un conjunto de primitivas para conexión entre aplicaciones, conexión remota, transferencia de archivos y correo electrónico. Recientemente TCP/IP adoptó la capacidad de soportar conexión serial. Esto permite bajo costo de conexión. Con ello, un usuario con un módem puede conectarse en redes no locales. El SLIP (Serial Line Internet Protocol) es ampliamente disponible, sin embargo representa una respuesta provisional en lugar de ser definitiva.

El protocolo de transporte de Area Local de Digital (LAT, Local Area Transport) protocolo provee una alternativa para TCP/IP en conexión de redes. Optimiza el ancho de banda en el tráfico de paquetes pequeños, compactándolos. Aunque diseñado como un protocolo propietario, es ampliamente utilizado por distribuidores de equipos y plataformas descendientes de la base DEC

Interfaz de Red

Los programadores tienen una gran variedad de opciones de interfaces de programación para realizar funciones en una red. Los enchufes, la interfaz desarrollada para TCP/IP, provee la opción más simple.

AT&T considera a los enchufes como una solución temporal, diseñada para su propia Transport Layer Interface (TLI).

El diseño de TLI hace énfasis en el uso total de los protocolos de transporte. Esto puede funcionar un poco mejor que los enchufes, aunque éstos, en la actualidad, hacen un buen trabajo con una gran variedad de protocolos.

X/OPEN extendió el diseño de TLI, llamando a este resultado X/OPEN Interfaz de Transporte (XTI, X/OPEN Transport Interface).

En la actualidad casi todas las aplicaciones usan enchufes, aunque el uso de TLI y XTI crecen lentamente.

Compartimiento de archivos de Red

Consiste en la habilidad de compartir archivos a través de una red con un alto grado de transparencia.

Los usuarios pueden fácilmente transferir archivos alrededor de una red mediante protocolos simples tal como ftp de TCP/IP. Accesar información en el sitio en donde se solicita es una operación más sofisticada.

Esta capacidad de compartimiento de archivos de red, también conocida como Acceso Transparente de Archivos (TFA, Transparent File Access) es una capacidad propia de las estaciones trabajo (WorkStations).

NFS (Network File Systems) es la solución preeminente para el compartimiento de archivos, aunque no es completamente transparente en el acceso a archivos remotos. Esto es debido a que, por ejemplo, no permite compartir archivos especiales tales como dispositivos o tuberías (pipes) con nombres.

Aunque RFS (Remote File System) es más transparente que NFS en cuanto a semántica, nunca ha proporcionado problemas de eficiencia o portabilidad.

Desafortunadamente RFS no puede ser usado con otro sistema operativo que no sea UNIX.

Soporte de sistemas sin disco

Los sistemas sin disco son estaciones de trabajo que carecen de algún tipo de almacenamiento propio. Estos realmente comparten los discos de los servidores a los cuales están conectados.

9.1.1.1 UNIX SYSTEM V

Conectividad en Red Básica

El programa utilizado por el System V para actividades de ejecución remota, transferencia de archivos, correo electrónico, entre otros, es el UUCP (UNIX to UNIX Copy Program).

En el System V están disponibles las siguientes características:

- Transferencia de archivos entre máquinas que están ejecutando UNIX mediante UUCICO.
- Ejecución Remota de comandos mediante el comando UUXQT.
- Envío de mensajes a través del correo electrónico a otros sistemas mediante el comando Mail.

- Soporte de Protocolos Básicos

System V soporta únicamente el protocolo UUCP, el cual es una serie de programas que permiten la comunicación entre sistemas UNIX conectados mediante línea telefónica o cable serial.

- Compartición de Archivos

Anteriormente se habló de las capacidades que System V brinda para la compartición de archivos a través del protocolo UUCP para compartir archivos entre otros sistemas UNIX.

9.1.1.2 SCO UNIX

Conectividad en red básica

Existe una serie de servicios prestados por el sistema de conectividad en red, entre ellos se tienen:

- TCP/IP, el cual provee varios protocolos para la comunicación en red; además provee programas como telnet que permite hacer una conexión remota con algún equipo conocido en la red, y ftp que permite la transferencia de archivos entre usuarios.
- NFS, que permite transportar sistemas de archivos hacia y desde la red, todo con el fin de compartir la información contenida en ellos.
- LAN Manager Client, el cual permite acceder recursos como por ejemplo archivos, programas e impresores, de forma remota desde otra máquina ejecutando LAN Manager.
- UUCP, que permite ejecutar comandos, transferir archivos y correo electrónico entre sistemas UNIX conectados entre sí.
- MMDF, el cual controla las comunicaciones en el sistema de correo electrónico entre máquinas con sistemas UNIX.

- Soporte de protocolos básicos

TCP/IP es el conjunto de protocolos y programas utilizados por SCO para permitir la conexión con otras computadoras. Este constituye la base de diversos servicios al usuario como por ejemplo correo electrónico, transferencia de archivos, conexión remota, entre otros.

UUCP es el programa utilizado cuando la conexión de red es mediante cable serial o línea telefónica.

Las siguientes características están disponibles en SCO UNIX:

- Transferencia de archivos entre máquinas ejecutando UNIX.
- Ejecución de comandos remotamente mediante el comando uux.
- Envío de correo electrónico a otros sistemas mediante el comando mail.

- Interfaces de Programación en Red.

SCO provee STREAMS y TLI para la programación en el ambiente de red.

- Compartición de Archivos.

Ya se mencionó las capacidades que brinda SCO UNIX en el aspecto de compartición de archivos y que son:

- ftp y rcp dentro del protocolo TCP/IP
- uucico bajo UUCP.

- NFS que permite compartir sistemas de archivos.

Soporte de Sistemas sin Disco

SCO No presenta elementos para dicho soporte.

9.1.2 Conectividad en Red Avanzada

Administración de redes.

Los administradores de red deben controlar las estructuras de red de bajo nivel y sus requerimientos funcionales. Pero el problema crece en proporción al tamaño de las redes. La administración de redes de computadoras ha mostrado ser mucho más compleja que los problemas encontrados en instalaciones pequeñas.

Desafortunadamente, las herramientas para la administración de sistemas individuales son imperfectos y problemáticos.

Computación Distribuida

Se refiere al uso de aplicaciones basadas en ambientes de red, su utilización ha sido poca a pesar de los avances que se tienen de interconexión; pero la dificultad de programar en ambientes complejos de red ha provocado el retraso.

Debido a que las nuevas tecnologías ahora simplifican dramáticamente las tareas de programación en ambientes de red, la computación distribuida emerge lentamente.

La computación distribuida soporta el desarrollo sobre los protocolos básicos de conectividad como lo son TCP/IP, DECNet y OSI.

Las técnicas usadas para conectar aplicaciones o trozos de aplicaciones a través de una red es el punto principal de la computación distribuida.

Las llamadas a Procedimientos Remotos (RPC, Remote Procedure Call), ha surgido para eliminar muchas de las inconsistencias entre las aplicaciones. Estas se encargan de las tareas de traslado de datos entre sistemas distintos, haciendo más transparente las conexiones a los programadores y haciendo que éstos se concentren más en el desarrollo de las aplicaciones.

9.1.2.1 UNIX System V

Conectividad en Red Avanzada

-Soporte de Sistemas Sin Disco

System V no presenta elementos para dicho soporte.

- Administración de Red.

System V no presenta elementos para dicho soporte.

- Computación Distribuida.

System V no presenta elementos para dicho soporte.

9.1.2.2 SCO UNIX

Conectividad en Red Avanzada

Administración de Red

El simple Network Management Protocol (SNMP) permite monitorear y controlar una red basada en el protocolo TCP/IP. Se permite la recuperación de información de la red mantenida en los distintos equipos conectados a la red. Un administrador de red puede utilizar SNMP para efectuar diagnósticos y corregir problemas de la red desde equipos remotos.

El servicio de información de red (NIS, Network Information Service) es un servicio de administración de red suplementario de NFS. Su principal propósito es mantener la consistencia de la información de administración dentro de un ambiente de red heterogéneo. Para ello es necesario destinar un equipo como el principal y donde se colocarán los archivos de información de la red.

Computación Distribuida

Es permitida mediante el uso de las herramientas SNMP y NIS.

9.1.3 Conectividad con Redes Foráneas

Aunque los sistemas abiertos constituyen una fuerte tendencia en la industria, los ambientes propietarios mantienen un gran liderazgo en muchas de las instalaciones. Es por ello que aún existe la necesidad de acceder a grandes bases de información contenidas en equipos de diversas arquitecturas, lo cual crea la necesidad de protocolos o herramientas que lo permitan de la forma más transparente para el usuario.

Conectividad OSI

La Organización Internacional de estándares (ISO, International Standard Organization) con su Interconexión de Sistemas abiertos (OSI, Open systems Interconnect) es un estándar entre los distribuidores de sistemas de red. Las redes OSI son particularmente importantes en Europa, quienes demandan estándares formales e internacionales.

El protocolo ISO OSI X.400 es un sistema utilizado en diversas plataformas para el correo electrónico. Este se compara con el SNMP de

TCP/IP, ya que provee modernos conceptos en correo como lo es la inclusión de documentos, documentos binarios, entre otros.

Conectividad SNA

Ya que IBM domina gran parte de la industria, sus sistemas soportan una gran cantidad de información muy valiosa. Acceder a esos datos es importante para la consecución de los sistemas abiertos.

Conectividad DNA

La Arquitectura de Redes Digital (DNA, Digital Network Architecture) mejor conocida como DECNet es clave para muchos usuarios al igual que la de IBM. La mayoría de sistemas actualmente utilizan productos de terceros para dicha conectividad o utilerías de TCP/IP o NFS como una conexión VMS.

Conectividad con PC's

Usualmente es útil poder acceder a sistemas de archivos, impresores y correo electrónico desde los sistemas de computadoras personales. Existen varias soluciones que resuelven ese problema, muchos utilizan el

Servidor de Mensajes de Bloque (SMB, Server Message Block) enganchado en DOS u OS/2.

Conectividad Mac

Los sistemas UNIX son una fuente de servicios para equipos Mac como lo son para DOS, pero aún así los distribuidores no proveen soportes propios para conectividad con redes AppleTalk, dejando el trabajo para productos de terceros; uno de ellos es PacerLink de Pacer Software que provee conectividad con sistemas Mac.

9.1.3.1 SCO UNIX

Conectividad con redes foráneas

De los dos sistemas estudiados solamente SCO provee dicha conectividad mediante el uso del protocolo X.400 o productos de terceros.

10.1 MANEJO DE ALMACENAMIENTO

Introducción

El sistema de almacenamiento es quizá uno de los elementos más importantes del sistema operativo debido a que los datos de los usuarios deben estar protegidos.

UNIX, históricamente carece de buenas características en este aspecto.

10.1.1 Manejo de Archivos

Un sistema de archivos es la estructura de almacenamiento en la cual los usuarios guardan sus datos.

- **Eficiencia de Espacio**

Los primeros sistemas de archivos utilizaron un estilo de bloque pequeño para evitar el desperdicio de espacio en disco a causa de la fragmentación. Los nuevos sistemas utilizan bloques de datos de 4 u 8 Kbytes, con lo cual alcanzan altos niveles de rendimiento en operaciones de entrada y salida para aplicaciones exigentes. Aplicaciones que exigen la utilización de grandes cantidades de pequeños archivos pueden llegar a crear un gran desperdicio de espacio.

- Confiabilidad.

El grado con que los sistemas operativos son resistentes a los daños tiene un efecto importante en la actualidad. Estructuras de control, como por ejemplo, distribuir la información por todo el disco y un control estricto sobre dichas estructuras, permite la localización de fallas en los discos. Los nuevos sistemas toman extremas medidas de control, pero cuando éstas son actualizadas, es en ese momento cuando son vulnerables, por ejemplo a una falla eléctrica.

- Cuotas.

Ambiente en los cuales el espacio en disco es limitado, a menudo necesitando mecanismos que determinen que usuarios tienen acceso a más espacio en disco. Las cuotas son un elemento introducido por una versión anterior a System V llamada BSD. Un intento de los usuarios por utilizar más espacio del asignado es rechazado.

10.1.1.1 UNIX SYSTEM V

El sistema de archivos de UNIX System V utiliza el tradicional método de almacenamiento de archivos.

- Eficiencia en el uso del espacio

La eficiencia está centrada en la eliminación de dos aspectos que afectan de igual forma a otros sistemas como lo son:

- Fragmentación del Disco: si el sistema ha sido usado en cierto tiempo, la creación, eliminación y modificación de archivos hace que en la superficie del disco queden demasiados espacios en blanco esparcidos por todo el disco, haciendo que un archivo esté esparcido en trozos pequeños por todo el disco reduciendo con esto la eficiencia en la localización de los archivos. Esto se elimina mediante la ejecución de un respaldo a todo el sistema, eliminar los archivos del disco duro y luego recuperar toda la información.

- Entradas a directorios demasiado profundos: esto hace que al efectuar búsquedas de archivos se demoren mucho tiempo al tener que introducirse en un esquema de directorios muy profundo. La solución es educar a los usuarios para evitar este problema, también es útil efectuar rastreos del sistema para localizar problemas de este tipo.

- Confiabilidad.

Cuando se da un problema en el sistema UNIX, éste efectúa un chequeo de la consistencia de la información existente. Esta medida de precaución asegura la confiabilidad del sistema; si una inconsistencia es descubierta

se tomó una acción para corregirle, esto se realiza mediante el comando **DECK**, programa que se encarga de mantener la consistencia de la información almacenada en los sistemas de archivos.

- Cuotas.

No se permite disponer de bloques de disco restringiendo a los usuarios.

10.1.2.1 SCO UNIX

El sistema de archivos de SCO UNIX contiene archivos y directorios que son representados por estructuras como lo son los i-nodos y los bloques de datos. Dicha estructura hace posible que el sistema operativo lleve registro de las actividades sobre los archivos.

Un bloque de datos es un bloque de 1024 bytes, unidad básica de almacenamiento. Uno de ellos puede contener ya sea una entrada de un directorio o porción de un archivo.

Los i-nodos contienen información de los archivos, que incluye su localización, tamaño, tipo, entre otros. Algo importante es el hecho de que un i-nodo no contiene el nombre del archivo, para ello están los directorios; un inodo contiene la ubicación de todos los bloques de datos que forman a un archivo.

Los bloques de datos no son inmediatamente escritos en el disco. Para minimizar la búsqueda de los mismos, estos son retenidos en una memoria temporal (buffers), lo cual hace más eficiente el trabajo del sistema. Cuando la información suficiente llena dichas memorias, éstas son escritas en el disco y el ciclo vuelve a repetirse.

Un bloque especial, el superbloque contiene información de dicho sistema de archivos, información necesaria para montarlo, así como para acceder a él, el tamaño del sistema de archivos, los ínodos libres, espacio disponible, entre otros.

El comando sync(ADM) es el encargado de escribir la información contenida en la memoria temporal al disco cada cierto tiempo.

Este sistema utiliza uno de los Sistemas Rápidos desarrollados por la Universidad de Berkeley (FFS, Fast File system).

- Eficiencia en el uso del espacio.

La eficiencia, al igual que System V está centrada en la eliminación de la fragmentación del disco y la entrada a directorios demasiado profundos.

- Confiabilidad.

La tarea más importante dentro del sistema SCO es la integridad de los datos almacenados en sus sistemas de archivos. La pérdida de datos es un caso raro ya que el sistema de archivos de SCO es bastante resistente

a los daños. Esto es debido a la técnica de redundancia utilizada por algunas estructuras que son transparentes para el usuario. En caso de que alguna falla produjera la pérdida de datos, el sistema inmediatamente trabaja en su recuperación, esto lo realiza mediante el comando fsck, programa que se encarga de mantener la consistencia de la información almacenada en los sistemas de archivos.

- Cuotas

SCO UNIX permite asignar determinado espacio en disco a los usuarios, con el fin de limitar su espacio disponible de trabajo.

- **10.1.3 Manejo del Disco**

Se refiere a los sistemas de control utilizados para los discos fijos del sistema.

- Manejo de Volúmenes Lógicos.

Consiste en particionar los discos en volúmenes lógicos más pequeños. Los sistemas de archivos están sujetos a la capacidad de dichos volúmenes, esto es una desventaja para aplicaciones como CAD/CAM/CAE, DBMS y procesamiento de imágenes (pero son pocos los sistemas UNIX que realizan un manejo de volúmenes lógicos).

- Espejeo del Disco.

Esta técnica se refiere a mantener redundantes copias de los volúmenes de los discos en caso de que alguno falle. Una copia de respaldo está disponible en cualquier momento.

En muchos casos un sistema con esta técnica puede seguir funcionando aún con un problema grave en uno de sus discos. Esta técnica sin embargo, posee un pequeño efecto negativo en el desempeño de los sistemas debido a que utiliza hardware independiente del disco y controladores especiales, operando completamente en paralelo.

Aplicaciones que deben permanecer activas como lo son bases de datos, obligan a la existencia de este tipo de técnica, pero algunos usuarios no son capaces de pagar los costos que esto implica.

- Bando de Disco.

Esta técnica permite que las operaciones de lectura y escritura se realicen en forma simultánea a través de distintas unidades de disco, permitiendo que las operaciones de entrada y salida se vean dramáticamente mejoradas.

10.1.3.1 UNIX SYSTEM V

No soporta manejo de volúmenes lógicos, espejeo ni bando de disco.

10.1.3.2 SCO UNIX

Manejo de Volúmenes Lógicos

SCO no provee estructuras que permitan manejar volúmenes lógicos de disco, sino que únicamente permite realizar particiones en los discos duros y crear sistemas de archivos en ellas.

No soporta espejeo ni bandeado de disco.

11.1 NÚCLEO DEL SISTEMA

Introducción

En este criterio se estudia el corazón del sistema operativo, incluyendo el diseño del núcleo del sistema y la forma en que los procesos y la memoria del sistema son manejados. Estos componentes básicos no son vistos por la mayoría de usuarios finales, pero, trabajando fuera de la escena, ellos afectan a cada programa y a cada usuario.

11.1.1 Diseño del Núcleo del Sistema

El diseño de un sistema operativo define los servicios que el sistema puede proveer y sus limitaciones.

El diseño del núcleo del sistema incluye:

- Administración de Memoria del Núcleo

Se refiere a la manera en que el núcleo usa la memoria para funciones internas del sistema.

1. Escalabilidad del Núcleo: es la capacidad del sistema para responder dinámicamente a los cambios de carga.
2. Modularidad del Núcleo: es la forma en que el código del núcleo está empaquetado.

3. Virtualización del Núcleo: es la estructura para extender los servicios del núcleo.

4. Soporte de multiprocesamiento.

- Administración de la memoria del núcleo del sistema

Se refiere a la manera en que el núcleo usa la memoria para funciones internas del sistema.

El núcleo del Sistema UNIX ha estado provisto históricamente de un manejador aceptable de memoria para procesos de usuarios, pero no para el manejo de la memoria del núcleo mismo. Los procesos pueden colocarse y usar la memoria internamente únicamente en formas primitivas, limitando los servicios que podrían brindar.

- Procesos del Núcleo

Procesos que comparten el espacio de direcciones del núcleo y tienen acceso a sus recursos internos. Esto beneficia grandemente a los desarrolladores de extensiones del sistema, tales como productos de comunicación y manejadores de bases de datos. Puesto que los procesos del núcleo no tienen competencia entre sí para acceder a los recursos del núcleo, pueden considerarse más eficientes que los procesos de los

usuarios. Adicionalmente, los procesos del núcleo hacen que agregar nuevas funciones al sistema sea más fácil, porque el núcleo puede extenderse modularmente. La extensión de los sistemas sin los procesos del núcleo puede ser muy difícil, ya que el nuevo código debe ser integrado a las funciones ya existentes del núcleo y a los mecanismos sensitivos de calendarización del núcleo.

- Escalabilidad del núcleo

Se refiere a la habilidad del sistema para responder dinámicamente a los cambios de carga del sistema.

La escalabilidad estática consiste en configurar las estructuras del núcleo para un tamaño determinado. Esta escalabilidad estática obliga a los administradores a adivinar, que tan grandes deberían ser las estructuras del núcleo, algo que muchas veces es difícil de estimar, aún con un amplio conocimiento del comportamiento del núcleo y las cargas de trabajo esperadas.

Si la estimación es errónea, el sistema debe ser desconectado, reconfigurado y rearrancado. Aunque esto es aceptable en sistemas operativos de investigación ejecutándose en pequeños minicomputadores es inaceptable en sistemas de producción.

Por otra parte la escaleabilidad dinámica se refiere a :

- a) Localizar las estructuras del núcleo según la necesidad permitiéndoles crecer dependiendo de la demanda.
- b) Colocar las estructuras del núcleo en la memoria virtual lo cual les permite crecer casi sin límites.

- Modularidad del Núcleo del Sistema

Se refiere a la forma en que está empacado el núcleo del sistema.

La modularidad del núcleo del sistema es muy importante ya que determina la facilidad de extensión del sistema.

La facilidad con la cual el sistema puede ser extendido a menudo provee una nueva medida de que tan bien está diseñado.

La facilidad con la cual el sistema puede ser extendido a menudo provee una buena medida de que también está diseñado. Desafortunadamente, UNIX ha requerido por mucho tiempo cambios significativos para las extensiones de su núcleo.

Los módulos del núcleo envuelven el concepto de permitir a estos módulos ser dinámicamente cargados y descargados en un sistema que está en esta operación.

Los UNIX tradicionales han requerido que todas las facilidades del sistema sean programadas directamente en el núcleo. A pesar de ello se da soporte a los nuevos dispositivos escribiendo manejadores de extensión del núcleo y luego enlazarlos al mismo. Algunos de estos procesos requieren detener el sistema, lo cual no es deseable en sistemas de producción.

- - Virtualización del núcleo

Consiste en la estructura para la extensión de los servicios del núcleo del sistema.

Puesto que el diseño de UNIX fue simple y los autores estuvieron interesados en mantenerlo de esa manera, éste siguió un camino ad hoc de desarrollo independiente de una gran arquitectura.

Sin embargo, sistemas complejos de software necesitan una arquitectura guía. Esto lleva al punto que la complejidad de los sistemas dificulte la comprensión de los usuarios hacia dichos sistemas.

STREAMS, una bondad del suystem V, ha sido quizás la más comprensiva y más controversial virtualización de este sistema. Provee un

modelo unificado de conexiones de terminales, bondades para redes y otras herramientas poderosas de entrada/salida.

La independencia de un sistema de archivos es una virtualización del núcleo del sistema que permite usar varios tipos de sistemas de archivos simultáneamente. Esto es necesario para soportar archivos compartidos de red, en donde algunos archivos son accesibles localmente usando el Fast File System y otros remotamente usando el Network File System.

El sistema de archivos flexible de UNIX, el cual arregla a los archivos en una estructura jerárquica de árbol, ha sido creada con el propósito de almacenar archivos. En particular, un número de recursos del sistema como los enchufes (sockets, un medio de conexión de entrada/salida), terminales e impresores y otras conexiones de entrada/salida y dispositivos son tratados por UNIX como un tipo especial de archivos. Esto simplifica el diseño del sistema considerablemente. Cualquier recurso del sistema que necesite acceder, se logra por su simple nombre de archivo que le corresponde. El sistema operativo interpreta el acceso a archivos especiales para que se hagan de la manera correcta, aunque los usuarios y aplicaciones no especifiquen la diferencia.

- Soporte de Multiprocesamiento

El más atractivo tipo de sistema de multiprocesador es un multiprocesador simétrico, o sistema SMP. Los sistemas SMP tratan a todos los procesadores de la misma forma, permitiéndoles manejar cualquier trabajo. Entonces para tener rendimiento en hardware de múltiples procesadores se requiere simetría. Para minimizar los cuellos de botella y maximizar el rendimiento, cada procesador debe ser capaz de ejecutar tareas ya sea del sistema o de aplicaciones, independientemente de lo que los demás procesadores están haciendo. De esta forma los sistemas SMP evitan las "obstrucciones" (puntos donde el procesamiento debe esperar a que un procesador en particular esté disponible) para casi todas las aplicaciones, cualquier procesador puede hacerlo. Esto reduce considerablemente las esperas internas e incrementa el desempeño global del sistema. Estos sistemas pueden también balancear las cargas entre los procesadores en forma dinámica y flexible. Aunque esto optimiza el rendimiento, la simetría es difícil de lograr. Demanda revestimientos de ingeniería adicional para resolver otros problemas que se introducen. Por ejemplo, los procesadores simétricos pueden acceder en forma concurrente los mismos recursos. Seguros para los recursos deben ser añadidos para todas las estructuras de datos internas para permitir a

múltiples procesadores cooperar en forma efectiva. Para lograr un buen rendimiento, los seguros deben estar bien diseñados, ser eficientes y bien ubicados. La forma de asegurar las estructuras del núcleo, tiene mucho que ver con el soporte de múltiples hilos de control, o la habilidad que tiene el núcleo para ejecutar procesos en múltiples procesadores.

11.1.1.1 SYSTEM V

El System V contiene aproximadamente 10,000 líneas de código fuente en lenguaje C y otras 1,000 en lenguaje ensamblador. Estas líneas en ensamblador pueden dividirse en dos, 200 líneas que pudieron escribirse en lenguaje C, pero que en ensamblador aportaba mayor eficiencia; y las otras 800 líneas para ejecutar operaciones de hardware no posibles desde el lenguaje C.

El núcleo es el único código de System V que no puede ser sustituido por el usuario.

Administración de memoria del núcleo

El código y estructuras de datos del núcleo son almacenados en memoria física.

Procesos del núcleo

No dispone de éstos.

Escaleabilidad del núcleo

System V es de los sistemas que al momento de instalar pregunta por las características de éste, así como de su tamaño específico. La mayoría de las veces estos datos son aproximados y faltos de certeza. System V presenta una estructura fija de segmentos de código y datos.

Modularidad del núcleo

Los módulos del núcleo deben enlazarse a éste y reconstruirse nuevamente.

Soporte para multiprocesadores

No soporta.

Virtualización del núcleo

No soporta.

11.1.1.2 SCO UNIX

En SCO UNIX, el núcleo es el único código que no puede ser sustituido por el usuario. El diseño del núcleo de SCO se basa en el diseño del núcleo de System V, además de algunas estructuras tomadas de BSD.

Arquitectura de Administración

El código y estructuras de datos del núcleo son almacenados en memoria física.

Procesos del Núcleo

No dispone.

Escaleabilidad del Núcleo

SCO es uno de los sistemas que al momento de instalar pregunta por las características del mismo, así como de su tamaño específico. La mayoría de las veces estos datos son aproximados y faltos de certeza. Estas características pueden modificarse editando los archivos de configuración. Por tanto, no provee una escaleabilidad del núcleo dinámicamente.

Modularidad del Núcleo

SCO da soporte a nuevos dispositivos escribiendo manejadores de extensión del núcleo para luego enlazarlos al mismo. Adicionalmente, debe construirse un nuevo núcleo para aceptar los cambios.

Virtualización del núcleo

Provee STREAMS compatibles.

Soporte de Multiprocesadores

Brinda soporte para multiproceso, es decir que se pueden tener más de un procesador, y el sistema será capaz de manejarlo; para ello existe la variable MAXACPUS que indica la cantidad de procesadores hábiles en el sistema.

11.1.2 Administración de procesos

La buena administración de procesos lleva a un eficiente tiempo de respuesta por parte del sistema.

Los procesos de los usuarios se ejecutan en segmentos de texto de sólo lectura, la cual es compartida por todos los procesos que utilizan el mismo código. Hay un beneficio de eficiencia, ya que el sistema no necesita tener

cargado en memoria el mismo programa tantas veces como un usuario lo ejecute. Todos los segmentos de texto en un momento dado son identificados en una tabla de segmentos de texto que guarda información de los segmentos, su ubicación, los programas que le utilizan, entre otros. Los procesos de los usuarios tienen derechos exclusivos sobre sus segmentos de datos con características de lectura y escritura. Es por ello que el sistema no comparte elementos importantes en el espacio direccionable por el usuario, tales como áreas de almacenamiento temporal de entrada y salida entre otros.

Además se dispone de otro segmento del sistema, el cual contiene información que le es útil al sistema cuando el proceso se está ejecutando. Algunos elementos son: almacenamiento de los registros del CPU, apuntadores de archivos abiertos, información de la cuenta de usuario, información de área de datos disponible y el apuntador a la pila, quien determina el progreso en la ejecución del proceso.

Establecer Itinerarios de Procesos

UNIX diseñado como un sistema de tiempo y recursos compartidos, trata de balancear los recursos usados entre usuarios. Una estrategia común es bajar las prioridades e incrementar el tiempo de localización de las

cuotas de CPU de los procesos. Las cuotas de los procesos de E/S tienen la configuración opuesta: Una prioridad mayor pero una localización menor del CPU. Otra estrategia común es nominar a los procesos inactivos para intercambio al disco.

La forma en que los procesos son programados refleja que actividades son más importantes. El sistema no debe cambiar prioridades porque al hacerlo destruiría un delicado balance de poder en un sistema, causando que actividades importantes sean pospuestas o ignoradas, mientras actividades menos importantes ocurran. Transacciones y aplicaciones interactivas enfrentan situaciones similares.

Atención a procesos de Alta Prioridad

Se refiere a la velocidad para cambiar de una tarea menos importante a otra más importante.

La prevención que un sistema tiene para manipular eventos que interrumpan su ejecución es una clave del mismo. En el UNIX tradicional, la ejecución de un proceso continúa hasta que una llamada al sistema termine, lo que podría implicar cientos o miles de segundos. Estas fracciones de segundos pueden parecer insignificantes, pero no para CPU's modernos que pueden ejecutar millones o aún decenas de millones

de instrucciones en estas fracciones de segundo. Dado que la ejecución de llamadas al sistema puede tomar una gran proporción del tiempo del sistema, los UNIX tradicionales pueden obligar a que tareas importantes esperen ser atendidas un largo tiempo.

11.1.2.1 UNIX SYSTEM V

Establecer itinerarios de procesos

Se utiliza la técnica de tiempo compartido para la ejecución de procesos.

Atención a procesos de alta prioridad

Puntos no frecuentes de atención a procesos de alta prioridad.

11.1.2.2 SCO UNIX

Establecer itinerarios de procesos

Se utiliza la técnica de tiempo compartido para la ejecución de procesos; se dispone de una tabla de procesos en la cual existe una entrada por cada proceso que se encuentre en ejecución en el sistema en un momento dado.

Atención a procesos de alta prioridad

Cada proceso tiene asociada una prioridad de atención por parte del procesador, luego los procesos con mas alta prioridad serán atendidos con prontitud, teniendo que esperar los que posean la prioridad mas baja. Esto puede llevar a situaciones en las que algunos procesos puedan llegar a acaparar la computadora por tener una prioridad demasiado alta, en este caso el sistema hará que la prioridad de este proceso disminuya; caso contrario un proceso que esta siendo ignorado, el sistema aumentará la prioridad de éste para que sea atendido prontamente.

11.1.3 Administración de memoria del sistema

La forma en que el sistema localiza y controla la memoria para beneficio de aplicaciones y usuarios.

Arquitectura de Manejo de Memoria

Se refiere a las políticas que deciden quién obtiene determinadas partes de la memoria, para qué propósitos y los mecanismos realizados para implementar estas políticas.

Arquitectura de manejo de la memoria de Intercambio

El espacio de intercambio es el área del disco que el sistema usa como almacenamiento de respaldo para memoria virtual. La diferencia entre los UNIX se relaciona en la forma en que es manejada el área de intercambio. La mayor parte de la memoria necesitada por un proceso es colocada en el área de intercambio de la memoria secundaria. Los segmentos de datos y del sistema son retenidos en la memoria principal para evitar demasiados retardos debido a la espera por la información solicitada. La ubicación de bloques tanto en la memoria principal como en la primaria es colocada según el algoritmo del "primero que quepa"; cuando un proceso no es capaz de colocarse en la memoria, es inmediatamente adecuado en la memoria secundaria y preparado para participar de la actividad de intercambio. El algoritmo de intercambio busca en la tabla de procesos por aquellos que se han colocado en memoria secundaria y que están esperando su turno de atención, luego se busca que procesos se pueden intercambiar de la memoria principal a la secundaria, con el fin de liberar espacio y poder así, ubicar el proceso que está en espera.

11.1.3.1 System V

Arquitectura de la memoria

Los procesos de los usuarios se ejecutan en segmentos de texto de sólo lectura la cual es compartida por todos los procesos que utilizan el mismo código.

Manejo de la memoria intercambio (Swapping)

Si es soportado.

11.1.3.2 SCO UNIX

Arquitectura de manejo de memoria

Los procesos de los usuarios se ejecutan en segmentos de texto de sólo lectura, la cual es compartida por todos los procesos que utilizan el mismo código.

Manejo de la memoria de intercambio

Estructura tradicional o similar al estilo de System V en el manejo de la memoria de intercambio.

12.1 COEXISTENCIA CON OTROS SISTEMAS OPERATIVOS

Introducción

Se define como coexistencia de otros sistemas operativos a la capacidad con la cual éstos pueden compartir los recursos de hardware como de software con el sistema UNIX en particular. No sólo la posibilidad de residir en el mismo dispositivo de almacenamiento, sino que puedan cooperar entre sí y poder sacar más provecho de dicha compartición de recursos.

En la mayoría de los casos la coexistencia se encuentra en PC's y con mayor frecuencia con el sistema operativo MS-DOS. Existen algunos otros UNIX que comparten sus recursos con algunos otros sistemas operativos. En sistemas HP, Digital, Sun, entre otros, es más complejo compartir los recursos, debido a que la mayoría de éstos poseen sistemas propietarios y ningún otro sistema puede coexistir con ellos, en cuyo caso se dedican a emular a cualquier sistema operativo. Comúnmente los productos de emulación son productos de terceros.

12.1.1 SYSTEM V

Según la investigación realizada no existe sistema operativo que coexista con el System V utilizando el computador NCR.

12.1.2 SCO UNIX

SCO UNIX permite la coexistencia con el sistema operativo MS-DOS, además de permitir en una partición en el disco duro a OS/2. No se garantiza una buena operación de OS/2 en el ambiente SCO. Si se logra instalar se puede particionar el disco de la siguiente forma:

1. Partición primaria de DOS.
2. Partición extendida de DOS.
3. UNIX SCO.
4. OS/2.

No hay herramientas para ser utilizadas desde el ambiente SCO así como las hay para DOS, pero se puede trasladar a la partición de OS/2.

El comando fsck(ADM) muestra la partición de OS/2 como si fuese una de DOS.

SCO UNIX provee un fuerte soporte en la coexistencia con DOS, sería demasiado trabajo entrar en detalle de todas las posibilidades que permite, más se presenta una lista de las actividades permisibles:

- Herramientas que permiten manipular el ambiente de DOS, administrar características del hardware usadas por DOS, además de poder

configurar dichos recursos para una utilización compartida por DOS y SCO UNIX.

- Permite la instalación y posterior administración de software en la partición DOS, permite ejecutar dicho software desde el ambiente UNIX y mediante la utilización de múltiples ventanas se puede estar cambiando entre ambos sistemas, al estilo de cambio entre ventanas(tareas) de Windows.
- Permite poner a punto las operaciones de algunos procesos de DOS.
- Indica como modificar características de DOS y configurarlo según nuestras necesidades.
- Configuración de los servicios de DOS para ser usados en otros lenguajes que no son el Inglés; esto se refiere a las características de ciertos servicios del DOS que soportan múltiples lenguajes en un ambiente compartido con UNIX.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.1 CONCLUSIONES

1. Se concluye que tanto SYSTEM V como SCO UNIX brindan muchas ventajas a la gran empresa, desde el soporte documental que proveen hasta alternativas de impresión, interfaces gráficas, comunicaciones y otras herramientas ya sean de desarrollo o de administración que han hecho que se ubiquen en los primeros lugares de preferencia en el medio.
2. Se concluye que los distribuidores de los sistemas operativos UNIX SYSTEM V y SCO UNIX tratan de apegarse a los estándares internacionales establecidos, consiguiendo con esto que su producto sea competitivo, ofreciendo facilidades adicionales que otros sistemas no poseen y asegurando con esto la inversión realizada por la gran empresa.
3. En el presente trabajo se trataron tópicos muy importantes del sistema operativo UNIX, sentando con esto un precedente muy importante en la realización de análisis comparativos que permitan la toma de decisiones a la gran empresa en cuanto a la elección de un sistema en

particular, todo esto tomando en cuenta que no se tiene ningún documento sobre el tema.

1.2 RECOMENDACIONES

1. Para la escogitación de un Sistema Operativo UNIX en particular se recomienda que pueden hacer uso de esta guía de referencia tomando en cuenta los criterios que en ella se han tratado, de lo contrario, también se recomienda a cada empresa que quiera hacer uso de los mismos realice un estudio preliminar con el fin de obtener una buena elección ya que dependiendo de ésta, la Gran Empresa obtendrá los máximos beneficios del sistema operativo.
2. Se recomienda a los usuarios hacer uso de las técnicas de optimización (Manejo de volúmenes lógicos, espejeo y bandeado en disco) para mantener la eficiencia de los recursos del sistema, además de tomar en cuenta la naturaleza de las aplicaciones que serán utilizadas.
3. A los administradores del sistema se les recomienda utilizar las herramientas de monitoreo que éstos proveen, obteniendo con ello una descripción precisa del sistema en un momento dado previniendo con ello cualquier falla, así como también una calendarización del mantenimiento del mismo.

4. Es importante que los usuarios evalúen la seguridad que ofrecen los sistemas UNIX y enfocarlos a sus necesidades: cantidad de usuarios, tipo de aplicaciones que ejecutará y tipo de conectividad en la que estará inmiscuido el sistema.
5. Las empresas interesadas en la obtención de cualquiera de los sistemas operativos UNIX, es recomendable que pongan atención en la portabilidad de éstos para que su inversión no quede estática.
6. A las empresas que harán uso de cualquiera de los sistemas operativos UNIX SYSTEM V o SCO UNIX, se les recomienda realizar una programación de capacitación del personal que utilizará el sistema para que hagan un mejor uso de éste.
7. Se recomienda a las empresas hacer énfasis en la formación académica del administrador del sistema, incentivándolo para su autocapacitación, logrando con ello, que no se quede estático ante los avances tecnológicos.

GLOSARIO

Archivo

Conjunto de elementos de información (en forma numérica o alfabética) almacenados en algún medio adecuado, generalmente en disco o cinta magnética.

Cluster

Racimo, grupo, conglomerado, agrupamiento. Un grupo de sectores de disco que son tratados como una sola entidad.

DBMS

Sistema de Administración o gestión de bases de datos.

Software que controla la organización, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos en una base de datos. Acepta pedidos de datos desde un programa de aplicación y le ordena al sistema operativo transferir los datos apropiados.

DEADLOCK

Punto muerto o estacionamiento, bloqueo. Un estancamiento que ocurre cuando dos elementos en un proceso están, cada uno, esperando que el

otro responda. En una red, puede ocurrir si dos usuarios piden los mismos datos y el software no es sofisticado. Por ejemplo, si un usuario está trabajando en el archivo A y necesita el archivo B para continuar, pero otro usuario está trabajando en el archivo B y necesita el archivo A para continuar, cada uno espera al otro, pero ambos quedan temporalmente trabados. El software debe ser capaz de ocuparse de esto.

Daemon

Demonio. Pronunciado "dimon". Programa que espera en un segundo plano preparado para actuar en el momento en que aparezca algún acontecimiento. Procede de la mitología griega y significa "espíritu guardián".

GUI

Interfaz gráfica de usuario basada en gráficos que incorpora íconos, menús enrollables y un ratón, tal como se encuentra en los entornos de Macintosh, Windows, OS/2 Presentation Manager y GEM. Nótese la diferencia con interfaces de usuarios que se basan en caracteres o en texto, como el DOS, que presenta datos en el modo estándar de texto de 25 líneas y 80 columnas.

IBM

Corporación Internacional de Máquinas para Negocios (International Business Machines Corporation). Es la compañía de informática más grande del mundo.

IEEE

Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronic Engineers). Una organización de asociados que incluye ingenieros, científicos y estudiantes en electrónica y disciplinas afines. Fundada en 1963, tiene más de 290,000 miembros y está involucrada en el establecimiento de estándares en informática y comunicaciones. La Computer Society (Sociedad de Computación) de la IEEE posee más de 90,000 miembros y mantiene numerosas reuniones y conferencias técnicas sobre informática y reuniones locales que cubren temas de interés actual.

INGRES

(Interactive Graphics and Retrieval System) Sistema Interactivo Gráfico y de Recuperación. Un sistema de administración de bases de datos relacionales Ingres Corporation que se ejecuta en computadoras VAX y

estaciones de trabajo UNIX. Incluye un lenguaje de cuarta generación, consultas y un sistema de administración de formularios que permite a los usuarios la creación, edición y visualización de las bases de datos como una serie de formularios.

IP

(Internet Protocol) Protocolo de Internet. Parte IP del protocolo TCP/IP, que envía un mensaje por medio de redes.

IPC

(InterProcess Comunicación) Comunicación Interprocesos. El intercambio de datos entre un programa y otro en una computadora o a través de una red. Implica un protocolo que garantice una respuesta a un requerimiento.

ISO

(International Standards Organization). Organización Internacional de Estándares. Una Organización que establece normas internacionales, fundada en 1946, con sede en Ginebra. Se ocupa de todos los campos, excepto la electricidad y la electrónica, las cuales están ya desde antes bajo la jurisdicción de la IEC (International Electrotechnical Commission).

Comisión electrotécnica Internacional), también radicada en Ginebra. Con respecto a los estándares de procedimiento de la información, la ISO y la IEC crearon recientemente la JTC1 (Joint Technical Committee - Comité Técnico Conjunto) para la tecnología informática.

LAN

(Local Area Network) Red de Area Local. Red de computadoras personales dentro de un área geográficamente limitada que se compone de servidores, estaciones de trabajo, sistemas operativos de redes y un enlace de comunicaciones. Los servidores son máquinas de alta velocidad que pueden contener programas y datos que todos los usuarios de redes puedan compartir. Una estación de trabajo es una máquina de usuario, que puede funcionar como una computadora personal autónoma.

LISP

(LIST Processing) Procesamiento de Listas. Un lenguaje de programación de alto nivel utilizado extensamente en programación no numérica, en la cual se manipulan objetos, más que números. Desarrollado en 1960 por John McCarthy, es muy diferente en sintaxis y estructura a lenguajes como el BASIC y COBOL. Por ejemplo, en LISP no hay diferencia sintáctica

entre los datos y las instrucciones. Se utiliza ampliamente en aplicaciones AI, así como también en la creación de compiladores, y está disponible en ambas versiones: intérprete y compilador. Maneja automáticamente más actividades de programas que los lenguajes convencionales, como administración de memoria dinámica y permite al programador concentrarse en la manipulación de objetos.

MTA

(Mail Transport Agent). Agente de transporte de correo electrónico. Programa que se encarga de controlar el envío de los mensajes de correo.

MUA

(Mail User Agent). Agente de usuario de correo electrónico. Interfaz que presenta al usuario la herramienta de correo electrónico.

Motif

Fundación/Motif de software Abierto. Interfaz de gráficos para usuarios de OSF que proporciona una visión del Gestor de Presentación (Presentation Manager) para aplicaciones que se ejecuten con la versión 11 de X

Window. Se cumple con los estándares POSIX, ANSI C y XPG3 de X/Open.

NFS

(Network File System) Sistema de Archivo en Red. Un sistema de archivo distribuido por Sun Microsystems, Inc., que permite que múltiples usuarios compartan datos en una red. Nfs permite a éstos compartir los datos sin tener en cuenta el tipo de procesador, sistema operativo, arquitectura de red o protocolo.

NIS

(Network Information System). Sistema de Información de Red. Servicio para la administración de redes.

NLS

(National Language Support). Soporte de lenguaje nativo o nacional. La habilidad de un sistema de soportar lenguajes diferentes del inglés de los Estados Unidos.

OPEN LOOK

El ver y sentir escogido por OSF para su implementación X Window.

OSF

(Open Software Foundation). Fundación de Software Abierto. Una organización de investigación y desarrollo sin fines de lucro dedicada a desarrollar y distribuir un entorno operativo abierto basado en estándares. Formada en 1988, solicita tecnologías de la industria en general e invita a la participación de los miembros para establecer directivas técnicas para sus esfuerzos de desarrollo.

POSIX

Se refiere al estándar de Interfaz del Sistema Operativo Portable publicado por la Organización Internacional de Estándares en 1990 como su estándar 9445-1. Está basado en el estándar 1003.1 publicado en 1988 por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers).

RAM

(Random Acces Memory), Memoria de Acceso Aleatorio.

RFS

(Remote File System). Sistema de Archivos Remoto.

SAA

Conjunto de normas IBM introducido en 1987, que provee interfaces consistentes entre todas las computadoras IBM, desde la micro hasta las macrocomputadoras. Está compuesto por interfaces de usuario, interfaces de programación y protocolos de comunicación.

SCO

(The Santa Cruz Operation, Inc., Santa Cruz. CA). Compañía de software de sistemas destacada por su sistema operativo UNIX.

SNA

(Systems Network Architecture). Arquitectura de Redes de Sistemas. Principal estrategia de IBM para el uso de redes, introducida en 1974. La SNA está compuesta por una variedad de productos de hardware y software que interactúan todos entre sí.

STREAMS

Una arquitectura del sistema operativo UNIX System V utilizada para crear protocolos de comunicaciones estratificados. Cada capa está compuesta por un módulo STREAMS, el cual pasa los mensajes a otros módulos. El protocolo de transporte TLI de AT&T, por ejemplo, es un módulo STREAMS. Véase OSI.

SVID

(System V Interface Definition). Definición de Interfaz del System V. Especificación hecha por AT&T para el sistema operativo UNIX System V.

TCP

(Transmisión Control Protocol). Protocolo de Control de Transmisiones. Conjunto de protocolos de comunicaciones desarrollado por la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA - Agencia de proyectos de investigación avanzada de defensa) para intercomunicar sistemas diferentes. Se ejecuta en un gran número de computadoras VAX y basadas en UNIX, y es utilizada por muchos fabricantes de hardware, desde las computadoras personales hasta las macrocomputadoras. Es

•
empleado por numerosas corporaciones y por casi todas las universidades y organizaciones federales de los Estados Unidos.

TELNET

Protocolo de emulación de terminales desarrollado originalmente por ARPAnet. Véase TCP/IP.

TLI

(Transport Level Interface). Interfaz del Nivel de Transporte. Protocolo (OSI nivel 4) a nivel de transporte UNIX System V de AT&T. Es un módulo de flujos (streams) que puede servir como interfaz de programación entre una aplicación y OSI o protocolos TCP/IP.

UNIX

Un sistema operativo multiusuario y multitarea de AT&T que se ejecuta en una amplia variedad de sistemas de computación de micro a macrocomputadoras. El UNIX está escrito en C (también desarrollado por AT&T) que es un lenguaje diseñado para programación a nivel de sistemas. Es la transportabilidad inherente al C lo que permite que UNIX pueda ejecutarse en tal cantidad de computadoras diferentes. UNIX está

constituido por un núcleo ("kernel"), que es el corazón del sistema operativo, el sistema de archivos, un método jerárquico de directorios para la organización de archivos en disco, y el "shell" o intérprete, la interfaz de usuario que provee la forma en que el usuario comanda el sistema.

UUCP

(UNIX to UNIX Copy). Copia de UNIX a UNIX. Utilidad de UNIX que copia un archivo de un sistema UNIX a otro. Se utiliza comúnmente como una transferencia de correo.

BIBLIOGRAFIA

- The Santa Cruz Operation, Ayuda en Línea de SCO, 1993.
- The Santa Cruz Operation, Administering Networking Services, 1993.
- The Santa Cruz Operation, Administering Operation System, 1993.
- Kifflet, Jean Marie, Comunicación en UNIX, 1992.
- Kelly-Bootle Stan, Cómo usar UNIX, Editorial Megabyte, 1993.
- NCR TOWER, Database Manager, 1983.
- The Santa Cruz Operation, Graphical Environment Administrator's Guide, 1993.
- The Santa Cruz Operation, Instalation and Upgrade Guide, 1993.
- Waite, Mitchell, Introducción al UNIX Sistema V, 1986.
- Morgan, Rachel, Introducción al UNIX Sistema V, México: McGraw-Hill, 1992.
- Kelly-Bootle Stan, Cómo usar UNIX, Editorial Megabyte, 1993.
- Tanenbaum, Andrew S., Modern Operating Systems, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1992.
- Alfaro, Marchely, Optimización de Parámetros de Configuración del Sistema Operativo, 1994.

- NCR TOWER, Operating System Document, 1983.
- NCR TOWER, Operating System Reference Guide, 1983.
- The Santa Cruz Operation, Performance and Troubleshooting, 1993.
- The Santa Cruz Operation, Release Notes, 1993.
- NCR TOWER, System Administration, 1993.
- The Santa Cruz Administration, System Administrator Guide, 1993.
- NCR TOWER, System Operation, 1983.
- Thoma, Rebecca, Sistema Operativo UNIX: Guía al Usuario, 1985.
- Digital Equipment Corporation, System V Compatibility User's Guide, 1994.
- Prata, Stephen, UNIX Sistema V: Manual de Referencia de Todos los Comandos y Utilidades, 1989.
- Rosen, Kenneth H, UNIX, Sistema V, Madrid:Osborne/McGraw-Hill, 1991.