**TEMA III: ADMINISTRACION DE LA MEMORIA – ALMACENAMIENTO REAL**

**INTRODUCCION**

* El administrador de memoria es una parte del sistema operativo que:
* Lleva registro de las partes de memoria utilizadas y no utilizadas.
* Asigna espacios de memoria.
* Libera los espacios.

**ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO**

* **Organización:** Es manera de considerar el almacenamiento; si se coloca un programa o varios, si se divide en particiones diferentes o iguales, etc.
* **Administración del Almacenamiento:** Se decide las estrategias que se van a usar para optimizar el rendimiento (cuando traer un nuevo programa y colocarlo en memoria, donde se colocara el programa, que se ejecutara a continuación, etc.).

**JERARQUIA DE ALMACENAMIENTO**

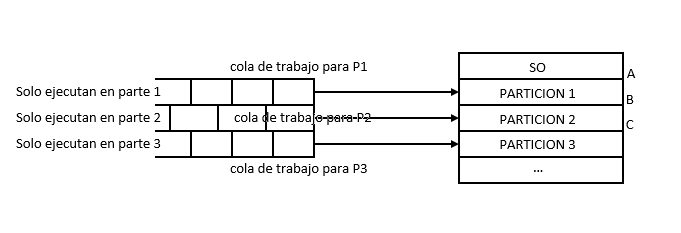
* **Almacenamiento Cache:** Memoria de alta velocidad, más rápida y costosa que la memoria principal. Impone un nivel más de traspaso antes de la ejecución.
* **Almacenamiento Primario:** Es más costoso y menor que el almacenamiento secundario, pero de acceso rápido.
* **Almacenamiento Secundario:** Los programas y datos que no son necesarios de inmediato pueden mantenerse aquí. La CPU solo puede hacer referencia a ellos luego de haberlos trasladado al almacenamiento primario.

**ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO**

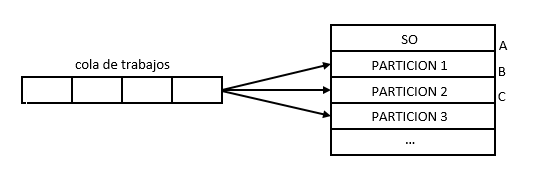
* Dirigidas a la obtención del mejor uso posible del recurso.
* ***Estrategias de Búsqueda:*** Están relacionadas con la obtención del siguiente fragmento del programa para su inserción en la memoria principal (búsqueda por demanda – búsqueda anticipada).
* ***Estrategias de Colocación:*** En qué lugar de la memoria donde se coloca un programa nuevo.
* ***Estrategias de Reposición:*** Relacionadas con la determinación de que fragmento de programa o de datos desplazar para dar lugar a los programas nuevos.

**MULTIPROGRAMACION DE PARTICION FIJA**

* Los sistemas de ***multiprogramación*** permiten que varios procesos, usuarios compitan por los recursos al mismo tiempo. Así un trabajo en espera de E/S cederá la CPU a otro trabajo que esté listo para efectuar cómputos.
* De esta forma existe un paralelismo entre el procesamiento y la E/S, y se incrementa la capacidad global de ejecución del sistema.
* **Traducción y Carga Absoluta**
* Las particiones del almacenamiento principal son de tamaño fijo y alojan un proceso cada uno. La CPU se cambia rápidamente entre los procesos creando la ilusión de simultaneidad.
* Los trabajos se traducen con ensambladores y compiladores absolutos para ser ejecutados solo dentro de una partición especifica.



* **Traducción y Carga Relocalizada**
* Los compiladores, ensambladores y cargadores de relocalización producen programas relocalizables, que podrán ser ejecutados en cualquier partición de tamaño adecuado.



**MULTIPROGRAMACION DE PARTICION VARIABLE**

* Los procesos ocupan tanto espacio como necesitan, pero no superan el espacio disponible de memoria.
* Considera esquemas de asignación contigua y los procesos que terminan dejan disponibles espacios de memoria principal, llamados ***agujeros***.
* La ***combinación de agujeros***, consiste en fusionar agujeros adyacentes para formar uno sencillo más grande.
* La ***compresión*** o ***compactación del almacenamiento***, consiste en pasar todas las áreas ocupadas del almacenamiento a uno de los extremos de la memoria principal para dejar un solo agujero grande de memoria contigua.
* Para determinar el lugar de memoria donde serán colocados los programas y datos, se utilizan ***estrategias de colocación del almacenamiento***:
* ***Mejor Ajuste:*** El nuevo trabajo se coloca en el agujero donde deje el menor espacio.
* ***Primer Ajuste:*** El nuevo trabajo se coloca en el primero agujero que quede.
* ***Peor Ajuste:*** Coloca el programa en el agujero que deje mayor espacio para alojar otro.

**MULTIPROGRAMACION CON INTERCAMBIO DE ALMACENAMIENTO**

* Los programas del usuario no requieren permanecer en la memoria principal hasta su terminación.
* Un trabajo se ejecuta hasta que ya no pueda continuar y cede todos sus recursos al siguiente trabajo. Los trabajos son ***intercambiados*** tantas veces como lo necesite hasta su terminación.

**ORGANIZACION DEL ALMACENAMIENTO VIRTUAL**

**INTRODUCCION**

* Es la capacidad de direccionar un espacio de almacenamiento mucho mayor que el disponible en el almacenamiento principal.
* **Los Métodos de Implementación son:**
* Técnicas de Paginación.
* Técnicas de Segmentación.
* Una combinación de ambas técnicas.

**CONCEPTOS BASICOS DE ALMACENAMIENTO VIRTUAL**

* La clave del almacenamiento virtual, consiste en separar las direcciones virtuales a las que hace referencia un programa, de las direcciones disponibles en la memoria real.
* ***Direcciones Virtuales:*** Son las referidas por un proceso en ejecución.
* ***Direcciones Reales:*** Son las disponibles en el almacenamiento primario.
* ***Espacio de Direcciones Virtuales:*** Número de direcciones virtuales a las que puede acceder un proceso.
* ***Espacio de Direcciones Reales:*** Número de direcciones reales disponibles en el ordenador.
* Los procesos hacen referencia a direcciones virtuales pero se deben ejecutar en el almacenamiento primario, por lo que deben ser transformadas en direcciones reales a través de un mecanismo de traducción dinámico de direcciones.

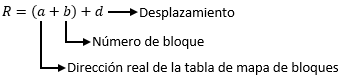
**ORGANIZACION DEL ALMACENAMIENTO DE NIVELES MULTIPLES**

* Se utiliza un esquema de almacenamiento de 2 niveles:
* ***Primer Nivel – Almacenamiento Real:*** En el que se ejecutan los procesos y en el que deben estar los datos para que un proceso pueda referirse a ellos.
* ***Segundo Nivel – Almacenamiento Auxiliar:*** De gran capacidad, pueden mantener los programas y datos que no caben al mismo tiempo en el almacenamiento principal.

**TRANSFORMACION DE BLOQUES**

* Los bloques pueden ser de tamaño:
* ***Igual:*** Se denominan ***páginas*** y la organización de almacenamiento virtual asociada se denomina ***paginación***.
* ***Diferentes:*** Se denomina ***segmento*** y la organización de almacenamiento virtual asociada es la ***segmentación***.
* Las direcciones son ***bidimensionales (b, d);*** una dirección virtual se indica por el número de bloque donde reside ***(b)*** y el desplazamiento ***(d)***.

1. Se carga en el procesador la dirección real ***a*** de la tabla de mapa de bloques.
2. Se añade el bloque número ***B*** a la dirección base ***a*** para formar la dirección real ***B’***.
3. El desplazamiento ***d*** se añade a la dirección de inicio de bloque ***B’*** para formar la dirección real deseada R= B’ + d.



**PAGINACION**

* Las páginas se transfieren del almacenamiento secundario al primario en bloques llamados ***marcos de página***, todos del mismo tamaño donde podrán colocarse nuevas páginas.
* La tabla de ***mapa de páginas*** debe indicar si se encuentra o no en el almacenamiento primario la página referenciada.
* **Traducción de Direcciones de Paginación**
* ***Directa:*** Se hace referencia a la dirección virtual ***v= (p, d)***.
* El sistema operativo carga la dirección de la ***tabla de mapa de páginas*** en el registro origen. La dirección base es ***B*** y el número de página es ***p***.
* La dirección en el almacenamiento primario de la entrada en la tabla de mapa de páginas para la página ***p*** es ***b + p.***
* ***P*** indica el marco de páginas ***p’*** (de la página virtual).
* ***P’ + d*** nos da la dirección real.

Desplazamiento

Marco de la página

* ***Asociativa:*** Se hace referencia a la dirección virtual ***v= (p . d).***
* Cada entrada en el almacenamiento asociativo se busca de forma simultánea para la página ***p***.
* Se obtiene ***p’*** como marco de página. Se conecta ***p’*** con ***d*** para obtener la dirección real.
* ***Asociativa – Directa:***
* Se utiliza un almacenamiento asociativo capaz de mantener un pequeño porcentaje del mapa completo de páginas para un proceso y corresponden solo a las páginas referenciadas recientemente.
* Se hace referencia a la dirección virtual ***v= (p, d)***
* El mecanismo de traducción busca ***p*** en el mapa de páginas asociativo parcial.
* Si ***p*** se encuentra: Se devuelve ***p’*** como número de marco de página y luego ***p’ + d= r.***
* Si ***p*** no se encuentra: Se utiliza el mapa directo convencional.

**SEGMENTACION**

* En los ***sistemas de segmentación*** un programa y sus datos pueden ocupar varios bloques separados de almacenamiento real.
* Los bloques no necesitan ser de igual tamaño y deben estar compuestos de posiciones contiguas de almacenamiento.
* Una dirección virtual ***v= (s, d)*** Desplazamiento

Número segmento

* Un proceso solo puede ejecutarse si su segmento actual está en el almacenamiento primario.
* **Control de Acceso en Sistemas de Segmentación**
* Se le otorga a cada proceso ciertos derechos de acceso: Acceso de lectura a un segmento; acceso de escritura (modificación); acceso de ejecución; acceso de adición (escribir al final).
* En base a los tipos de control de acceso pueden crearse distintos ***modos de control de acceso***.
* **Traducción de Direcciones de Segmentación**
* ***Directa:***
* La traducción de direcciones de segmentación con la tabla completa de mapa de segmentos en la cache.
* Se hace referencia a la dirección virtual ***v= (s, d)***
* El segmento ***s*** se añade a la base ***b*** formando la dirección real de la entrada para el segmento ***s*** de la tabla de mapa de segmento que contiene la dirección del almacenamiento primario ***s’*** donde comienza el segmento.
* Se añade el desplazamiento ***d + s*** formando la dirección real.
* Se comprueba el bit de residencia para saber si el segmento se encuentra o no en el almacenamiento primario:
* Si se encuentra, ***s’*** es la dirección del almacenamiento.
* Si no, se encuentra en el primario, la dirección ***a*** es la dirección en el secundario.
* Si el segmento no está, se genera un ***fallo de perdida de segmento***, se comprueba si el desplazamiento ***d*** es ≤ que la longitud del segmento ***L***.
* Si es mayor se produce desbordamiento de segmento.
* Si no, se comprueban los bits de protección.
* Si se permite a la dirección base ***s’*** se le añade ***d*** formando la dirección real.
* Si no, se produce un fallo de protección de segmento y termina la ejecución del proceso.

**SISTEMAS DE PAGINACION/SEGMENTACION**

* No es necesario que todas las páginas de segmentación se encuentren al mismo tiempo en el almacenamiento primario.
* El direccionamiento es bidimensional: ***v= (s, p, d)*** Desplazamiento

Número de página

Número de segmento

* **Transformación Asociativa – Directa:**
* Los procesos hacen referencia a la dirección virtual ***(s, p, d).***
* Se realiza una búsqueda asociativa para localizar ***(s, p)***.
* **Si no se encuentra:** La dirección base de la tabla de segmentos ***b*** se añade al número de segmento para tener la entrada de la tabla de mapa de segmentos de la memoria real.
* La entrada indica la dirección ***s*** de la tabla de segmentos.
* El número de páginas ***p + s*** forma ***p’*** que es la entrada de la tabla de páginas, eso nos da el número de marco de página virtual.
* A ***p’*** se le añade el desplazamiento ***d*** formando la dirección real.
* **Si se encuentra (s, p):** Entonces el marco de página ***p*** que reside en la memoria real se conecta al desplazamiento para formar la dirección real.

**ADMINISTRCION DEL ALMACENAMIENTO VIRTUAL**

**INTRODUCCION**

* **Organización del Almacenamiento Virtual:**
* Paginación.
* Segmentación.
* Segmentación y paginación.

**ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO VIRTUAL**

* **Estrategia de Búsqueda:** Trae una página o segmento del almacenamiento secundario al primario.
* ***Búsqueda por Demanda:*** Se hace referencia a una página o segmento por un proceso antes de traerlos al almacenamiento primario.
* ***Búsqueda Anticipada:*** Determinan por adelantado que páginas o segmentos harán referencia a un proceso, para traerlos al almacenamiento primario antes de ser referenciados explícitamente.
* **Estrategia de Colocación:** Tratan del lugar del almacenamiento primario donde se colocará una nueva página o segmento.
* **Estrategias de Reposición:** Tratan de la decisión de cual página o segmento desplazar para hacer lugar a una nueva página o segmento cuando el almacenamiento primario está ocupado.
* ***Principio de Optimización:*** La página que se va a reponer es una que no se va a utilizar en el futuro durante el periodo de tiempo más largo.
* ***Reposición de Página al Azar:*** Se reemplaza cualquier página al azar; todas las páginas deben tener la misma probabilidad de ser reemplazadas.
* ***Reposición de Página por el Sistema de Primero en Entrar, Primero en Salir (FIFO):*** Para reemplazar una página, se selecciona aquella que ha estado más tiempo almacenada.
* ***Reposición de Página Menos Recientemente Usada (LRU):*** Se reemplaza la página que no ha sido usada durante el mayor periodo de tiempo.
* ***Reposición de Página Menos Frecuentemente Usada (LFU):*** Se reemplaza la página que ha sido menos frecuentemente usada o que ha sido referenciada con menor intensidad.
* ***Reposición de Página No Usada Frecuentemente (NUR):*** La selección comienza buscando una página no referenciada; si no hay entre las referenciadas, busca las no modificadas. Los bits de referencia son periódicamente ajustados a 0.

**LOCALIDAD**

* Los procesos tienden a hacer referencia al almacenamiento en patrones no uniformes y muy localizados.
* Se manifiesta en el tiempo y en el espacio.
* ***Localidad Temporal:*** Las localidades de almacenamiento referenciadas recientemente tienen una alta probabilidad de ser referenciadas en un futuro próximo.
* ***Localidad en el Espacio:*** Una vez que se hace referencia a una localidad, es muy probable que las localidades cercanas sean también referenciadas.

**CONJUNTOS DE TRABAJO**

* Es una colección de páginas a las cuales un proceso hace activamente referencia.
* Trata de mantener el conjunto de trabajo de los programas activos en el almacenamiento primario.

**PAGINACION POR DEMANDA Y PAGINACION ANTICIPADA**

* **Paginación por Demanda:** Las páginas se cargan del almacenamiento secundario al primario cuando las referencia un proceso en ejecución.
* **Paginación Anticipada:** El sistema operativo intenta predecir; se precargan las páginas que un proceso necesitará reduciendo el tiempo de ejecución.

**LIBERACION DE PAGINA Y TAMAÑO DE PAGINA**

* **Liberación de Página:** Se produce cuando un proceso de usuario emite una *liberación voluntaria de página* para liberar el marco de página, cuando ya no se necesitará esa página.
* **Tamaño de Página:**
* Cuanto más pequeña es la página, habrá más páginas y marcos y las tablas de páginas serán mayores.
* Cuanto más grande la página, habrá más información en la memoria principal que nunca será referenciada.

**COMPORTAMIENTO DE UN PROGRAMA EN LA PAGINACION**

* Un proceso tiende a hacer referencia a una parte significativa de sus páginas inmediatamente después de iniciar su ejecución. Puede conducir sin haber referenciado a algunas de sus páginas (rutinas de errores que no se produjeron).

**TEMA IV: SISTEMAS DE ARCHIVOS**

**INTRODUCCION**

* Todas las aplicaciones computarizadas necesitan almacenar y recuperar la información.
* Las condiciones para almacenar información a largo plazo son:
* Almacenar gran cantidad de información.
* La información debe sobrevivir a la terminación del proceso que la usa.
* Posibilitar que varios procesos accedan a la información.
* La solución es el almacenamiento de la información en discos y otros medios externos, en unidades llamadas ***archivos***. Deben ser *persistentes*, es decir, que no le afecte la creación o terminación de un proceso.

**FUNCIONES DEL SISTEMA DE ARCHIVOS**

* Proveer métodos para manipular el conjunto de datos, que es un archivo, como unidades, con operaciones como abrir, cerrar, destruir y copiar.
* Los elementos de datos individuales, dentro del archivo se manipulan por operaciones como leer, escribir, insertar y borrar.

**EL SISTEMA DE ARCHIVOS**

* Es la parte del sistema operativo que permite compartir controladamente la información de los archivos con varios tipos de acceso (lectura, escritura, ejecución).
* Debe proporcionar respaldo y recuperación para prevenir la pérdida accidental o la destrucción de información.
* Se puede referenciar a un archivo con un nombre brindando independencia del dispositivo. También debe brindar una interface favorable al usuario, suministrando una visión lógica de los datos y las funciones que se van a ejecutar.
* Suele contener:
* ***Métodos de Acceso:*** A los datos almacenados en los archivos.
* ***Administración de Archivos:*** Para que sean almacenados, compartidos, etc.
* ***Administración del Almacenamiento Auxiliar:*** Para asignar espacio a los archivos.
* ***Integridad de Archivo:*** Se relaciona más con la administración del espacio de almacenamiento secundario (discos); se lo organiza con una raíz que indica que comienza el disco, directorios y archivos.
* En sistemas jerárquicos el nombre de un archivo, es su trayectoria por el directorio raíz al archivo.

**ARCHIVOS**

* Es un conjunto de registros relacionados; donde los nombres deben ser únicos dentro de un directorio.
* Algunos sistemas se distinguen con mayúsculas y minúsculas, mientras que otros no.
* El nombre tiene 2 partes separadas por un punto: ***nombre.extensión***.
* **La Estructura puede ser:** Secuencia de bytes, secuencia de registros y árbol (con un campo clave).
* **Tipos de Archivos:**
* ***Archivos Regulares:*** Con información de los usuarios.
* ***Directorios:*** Archivos de sistema para mantener una estructura del sistema de archivos.
* ***Archivos Especiales de Caracteres:*** E/S y archivos especiales de bloques (modelan discos).
* **Tipos de Acceso:**
* ***Secuencial:*** De principio a fin.
* ***Aleatoriamente:*** En cualquier orden.

**DIRECTORIOS**

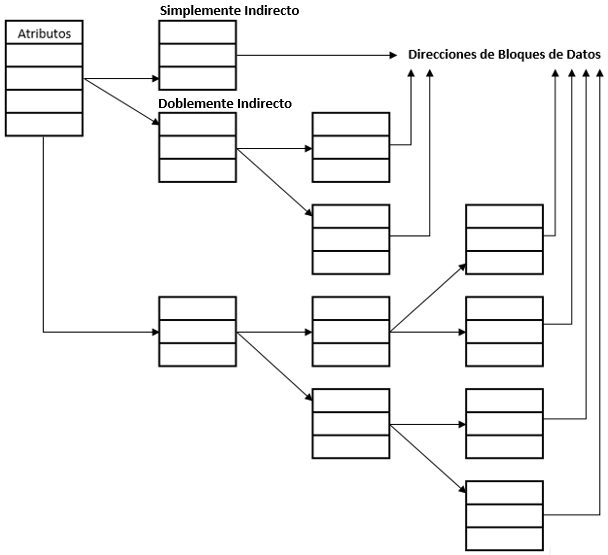
* Los utiliza el sistema operativo para llevar un registro de los archivos, en muchos sistemas son también archivos.
* **La Organización es muy variada y puede ser:**
* ***Directorio Unico:*** Un directorio raíz y todos los archivos de los usuarios.
* ***Directorio por Usuario:*** Un directorio por cada usuario, aparte del directorio raíz.
* ***Arbol de Directorios:*** Casa usuario tiene muchos directorios.
* **El Nombre de las Rutas de Acceso:**
* ***Absoluta:*** Trayectoria raíz (archivo).
* ***Relativo:*** Se utiliza junto con el concepto de directorio de trabajo o directorio archivo.
* **Operaciones:** Las llamadas al sistema permitidas por el manejo de directorios son: Crear, eliminar, abrir, cerrar, leer, ligar, desligar, etc.

**IMPLANTACION DEL SISTEMA DE ARCHIVOS Y SU RELACION CON LA ASIGNACION Y LIBERACION DE ESPACIO**

* Para la implantación de archivos, el aspecto clave es el registro de los bloques asociados a cada archivo.
* **Métodos para Asignar Espacio de Memoria:**
* ***Contigua o Adyacente:*** Los archivos son asignados a áreas contiguas del almacenamiento secundario.
* ***Asignación No Contigua:*** Son esquemas de almacenamiento dinámico.
* **Métodos:**
* ***Asignación Encadenada Orientada hacia el Sector:***
* El disco se considera compuesto de sectores individuales.
* Los archivos constan de varios sectores dispersos por el disco.
* Los sectores de un archivo contienen apuntadores de uno a otro formando una ***lista encadenada***.
* Una ***lista de espacios libres*** es modificada para realizar las ampliaciones o reducciones de los archivos.
* ***Asignación por Bloques:*** Se asignan bloques de sectores contiguos. El sistema trata de asignar eligiendo los bloques más próximos del archivo existente.
* **Encadenamiento de Bloques:** Las entradas en el directorio apuntan al primer bloque; cada bloque se compone de un bloque de datos y un apuntador al siguiente; cada bloque contiene un sector.
* **Encadenamiento de Bloques Indices:** Los apuntadores son colocados en varios bloques de índice separados, que contienen un número fijo de apuntadores junto con el identificador de registro. Se pueden encadenar los bloques índices.

Formas de Implementar

* **Transformación de Archivos Orientados hacia Bloques:** Se utilizan números de bloques en vez de apuntadores, que se convierten en direcciones de bloques. Se conserva un mapa del archivo, conteniendo una entrada para cada bloque del disco. Cada entrada al mapa de archivo, contiene el número del bloque siguiente y la última apunta a NIL.
* ***Nodos Indices (Nodo-I):***
* Se asocia a cada archivo una tabla (nodo-i), que contiene las direcciones en disco de los bloques de archivos, se traslada del disco a la memoria principal al abrir el archivo.
* Si el archivo es demasiado grande, una de las direcciones del nodo-i será la dirección del bloque simplemente indirecto que contendrá las direcciones adicionales.
* Si resulta insuficiente otra dirección del nodo-i, el bloque doblemente indirecto contendrá la dirección de un bloque con la lista de los simplemente indirectos y esos apuntan a bloques de datos.



* Para la ***implementación de directorios***, el sistema operativo utiliza información del directorio que contiene la dirección del bloque en el disco para abrir un archivo.
* En cuanto a la ***administración del espacio*** en disco, existen 2 estrategias generales para almacenar un archivo de ***n*** bytes:
* Asignar ***n*** bytes consecutivos de espacio en el disco.
* Dividir el archivo en ciertos números de bloques adyacentes.
* **Tamaño de Bloque:**
* Si se tiene una unidad de asignación grande, significa que cada archivo ocupará toda la unidad.
* Si se tiene una unidad de asignación pequeña, cada archivo constara de muchos bloques y su lectura generará muchas operaciones de E/S afectando la performance.
* **Disk Quotas:** Mecanismo para establecer las cuotas en el disco, para evitar que los usuarios se apropien de un espacio excesivo en el disco.

**DESCRIPTOR DE ARCHIVOS – BLOQUES DE CONTROL DE ARCHIVOS**

* Es un *bloque de control* que contiene información que el sistema necesita para administrar un archivo.
* Suelen mantenerse en el almacenamiento secundario y es traído al primario para abrir un archivo.

**SEGURIDAD**

* Es la garantía de que los archivos no sean leídos o modificados por personas no autorizadas.
* El sistema operativo utiliza mecanismos de protección para resguardar la información contra:
* ***Pérdida de Datos:*** Actos y hechos diversos; errores de hardware o software; errores humanos.
* ***Intrusos:***
* **Pasivos:** Desean leer archivos que no están autorizados a leer.
* **Activos:** Desean hacer cambios no autorizados a los datos.
* ***Ataques.***
* ***Gusanos.***
* ***Virus.***
* **Soluciones para Diseñar Sistemas más Seguros:**
* Añadir contraseñas.
* Identificación física del usuario.
* Medidas preventivas.

**MECANISMOS DE PROTECCION**

* **Dominio de Protección:** Cada objeto se referencia por un nombre y un subconjunto de operaciones que se pueden realizar sobre él.
* **Un Derecho:** Es el permiso para realizar algunas operaciones.
* **Listas de Control de Acceso:** Asocia a cada objeto una lista ordenada con todos los dominios que pueden tener acceso al objeto y a la forma de dicho acceso.

**RESPALDO Y RECUPERACION**

* La destrucción de la información, ya sea accidental o intencional (falla de hardware y software, fenómenos meteorológicos, falla de energía, etc.), debe tenerse en cuenta por el sistema operativo, en particular por el sistema de archivos.
* **Técnicas:**
* Respaldos periódicos.
* Pasar todas las transacciones a un archivo.
* Respaldo incremental (se resguarda solo los archivos modificados).