

## Diseño de Sistemas

### Pasos a seguir

- Inventario Preliminar: Relevamiento sin mucho detalle para ver el volumen de la tarea a realizar.
- Etapa de Análisis: (crítica y detallado de la organización) (Análisis de Sistemas: usando herramientas, encuestas, estadísticas, etc., arman una carpeta que marca la organización actual de la empresa con las modificaciones propuestas para organizar el sistema).
- Etapa de Diseño:Cuál es la mejor solución informática en función de la carpeta (Ingeniería de Sistemas) (Diagnósticos). Esto nos llevará a una carpeta técnica con instructivo, manual de funciones, etc., para llegar a la última etapa.
- Programación e Implementación: Se elige el lenguaje y programadores.
- Puesta en Marcha:
- Mantenimiento: Se lo mantiene con actualizaciones, con el tiempo, la performance del sistema decrece por lo que se requiere más mantenimiento. Cuando este tiempo es muy grande se intenta renovarlo.

Diseño: Varias metodologías y herramientas o software que nos facilitan la tarea, algunas veces orientadas.

- Metodologías:

- Lineal
- Estructurada o Modular.
- Diseño Orientado a Objetos \*
- Metodologías CASE. \*

\* Se basan en la estructura.

En todas se llega al concepto fundamental de la informática "archivo".

En el sistema Lineal, las aplicaciones son definidas o diseñadas en secuencias, como una escala o etapa de un proceso productivo.

En el sistema Modular, se parte de una idea general de lo que es el sistema y se empieza a seccionar el sistema en estructuras de acuerdo a un criterio pre establecido (Ejemplo: de acuerdo a las funciones de c/área y a su vez subdividirlo). Se llegará a un nivel donde ya no se podrá realizar subdivisiones y se tendrá entonces las aplicaciones.

- Archivos: Contenedores de los datos que nos suministran información de la organización.

Hay dos grupos de archivos o ficheros (entidad).

- Convencionales: Están asociados a una filosofía de lenguaje más artesanal, son los que tienen una relación directa con los programas.
- Bases de Datos: Se originan del anterior pero tienen una estructura más completa y hacen uso de la tecnología. Un fichero o archivo contiene un conjunto de información relativa a un conjunto de individuos o de objetos.

Un archivo puede estar estructurado en varios niveles, puede tener subarchivos o subniveles a su vez estos

contener varios registros o artículos y estos a su vez tener rúbricas, campos o atributos que contienen la información agrupada o elemental

- Registro: Un registro de un archivo contiene todas las informaciones relativas a un mismo individuo o a un mismo objeto perteneciente al fichero. El individuo de un registro es una información que figura en todos los registros del fichero y que permite distinguirlos y buscarlos en el mismo.

Una grabación es la representación física de un registro sobre el soporte del fichero.

Operaciones sobre los archivos:

Determinadas operaciones se refieren a todos los registros de un fichero otras solo conciernen a determinados registros del mismo.

Las operaciones que conciernen a todos los registros de un archivo son:

- Creación de un archivo: Con técnicas.
- Anulación o destrucción de un fichero.
- Selección o clasificación del fichero: Ordenar todos los artículos (grabaciones) de un archivo siguiendo los valores crecientes y/o decrecientes de uno o varios campos que figuran en los registros de dicho fichero. Los campos utilizados para este fin (ordenamiento) se llaman llaves o claves o argumentos de clasificación, ordenamiento o entresacado.

Si se utilizan varias claves para ordenar un fichero distinguiremos una clave mayor o principal o primaria, una secundaria, terciaria, etc., hasta llegar a una clave menor que es la última considerada para un ordenamiento.

El hecho de que la clasificación haya sido realizada siguiendo los valores crecientes o decrecientes de las claves constituye los criterios de ordenamiento del archivo.

- La reunión o fusión (conceptos distintos):

Reunión: permite obtener un fichero a partir de otros ficheros (2 o más).

Ej. :

Fusión: Se realiza cuando se reúnen varios ficheros ordenados siguiendo los mismos criterios.

La diferencia es que en el primero no hay criterio alguno y en el segundo sí.

- Estallido de un fichero: esta operación permite obtener varios ficheros a partir de un mismo fichero inicial.

Las operaciones que conciernen a determinados registros o artículos de un archivo son:

- Consulta del fichero: Lee un registro del mismo.
- Agregación de registro: Sumar nuevos registros a un archivo existente, se puede agregar al final del archivo o entre dos registros existentes (inserción o intercalación de registros en un archivo).
- Supresión de registros: cuando esta eliminación de un registro de un archivo total se dice que es física, cuando las grabaciones siguen estando presentes sobre el soporte después de la supresión se habla de una eliminación lógica (casi siempre es necesaria una depuración para eliminar esos registros).

- Puesta al día de registros o mantenimiento de un archivo: Distinguimos dos tipos, una en sentido amplio es considerar a la vez agregaciones, supresiones y puestas al día en sentido estricto de los registros de un archivo. La puesta al día en sentido estricto consiste en modificar el contenido de uno o varios registros de un fichero.

Características de los archivos convencionales (aplicable a archivos de Base de Datos): Físicas o No Físicas.

- Características No Físicas:

- Archivos permanentes: Contienen información fundamental o de base para la aplicación considerada, también se dice que tienen esta denominación porque son conservados en forma permanente:
- De situación: Este contiene la fotografía del contenido de un archivo permanente en una fecha dada.
- Ficheros archivos: Estos son archivos de situación que se conservan (Back Up).
- Ficheros históricos: Estos contienen la fotografía de un fichero permanente tomada generalmente a intervalos regulares de tiempos. (Varios archivos de situación que conservo como archivos durante determinado tiempo).
- Archivos de Movimiento: Contiene información destinadas a crecer o a poner al día, en el sentido amplio ficheros permanentes (información que produzca cambio y modificación de archivos).
- Archivos de Unión: Contiene informaciones que un programa comunica a otro programa, según los casos estos programas pueden:
- Pertener a una misma unidad funcional (dentro de un subsistema del sistema general pueden existir dos programas donde uno le pasa información a otro).
- Uno de los programas pertenezca a una unidad funcional de una aplicación y el otro a otra unidad funcional de la misma aplicación.
- Uno de los programas pertenezca a una aplicación y el otro a otra aplicación.
- Archivos de maniobra: Es un fichero creado por un programa para almacenar provisionalmente informaciones que utiliza durante su ejecución, antes del final de su ejecución el programa considerado destruye generalmente el o los archivos de maniobra que ha creado y utilizado (Ficheros temporales).
- Archivos Tablas: Contienen tableros de valores generalmente utilizados para programas de cálculos o decodificación de información sistematizada.
- Dentro de esta última característica no física, podemos nombrar:
- Número de versiones de retención: por razones de seguridad es necesario conservar varias versiones del original de un fichero, a estos se les llama versiones de retención del fichero considerado (Back Up).
- Niveles de elaboración de los ficheros: Cada vez que un fichero cambia de soporte sufre modificaciones de contenido o es ordenado según nuevos criterios, se dice que cambia de nivel de elaboración.
- La designación o codificación de los ficheros: se aconseja especialmente atribuir un nombre o código a cada fichero de la aplicación de este modo cada archivo será designado siempre por el mismo nombre durante todo el estudio de la aplicación (característica no física).

- Características Físicas

- Soporte: La información de un archivo se graba sobre un soporte físico comúnmente llamado el soporte, distinguiremos dos tipos:
- No Reutilizables: entre los cuales los principales son las tarjetas, el papel con caracteres especiales, cupones con caracteres especiales, sobre el que las grabaciones no pueden borrarse por lo tanto pueden servir una vez.
- Reutilizables: entre los cuales los principales son todos los soportes magnéticos.
- Longitud de las grabaciones: el largo de un registro es igual a la suma de las longitudes de las informaciones elementales que contiene, pueden existir registros de longitud fija, variable o longitud indefinida.

Organización y acceso: Estas dos nociones se confunden y es muy importante distinguirlas, el modo de

organización de un archivo representa su modo de realización física sobre su soporte, en cambio un modo de acceso a las grabaciones de un fichero o archivo representa un tipo de procedimiento de búsqueda de sus grabaciones.

Organización	Secuencial	Directa Relativa	Indexada
Acceso			
Secuencial	Si	Si	Si
Directo	No	Si	Si
Dinámico	No	Si	Si

- **Organización Secuencial:** Un fichero está organizado secuencialmente, si durante su creación las grabaciones se escriben unas al lado de otras y durante su organización, no se puede acceder a la n-ava grabación, si las n-1 grabaciones anteriores no han sido leídas, este tipo de organización está disponible en cualquier tipo de soporte.
- **Organización Directa: Relativa:** Es cuando se puede acceder directamente a la grabación buscada sin verse obligado a leer otras grabaciones del archivo, con respecto a la organización física, esta se realiza utilizando la posición relativa del registro dentro del archivo, para considerar su acceso posterior, en resumen la disposición de las grabaciones es arbitraria y/u organizada según la necesidad de la aplicación.
- **Organización Indexada:** Es en la que las grabaciones de un archivo se disponen secuencialmente sobre el soporte, en este caso el fichero puede utilizarse secuencialmente (accesarse), pero además cada grabación posee una clave que se puede utilizar para buscarla directamente, esta búsqueda se realiza recorriendo una sucesión de tablas índice.
- **Organización Encadenada:** En la que cada grabación de un fichero encadenado contiene la dirección de la que sigue (encadenado hacia delante) y/o la dirección de su predecesora (encadenado hacia atrás).

## Bases de Datos

Una Base de Datos es un sistema de archivos de computadoras que usa una organización de archivos particulares para facilitar la actualización rápida de registros aislados, la actualización simultánea de registros relacionados, fácil acceso de los programas de aplicaciones a todos los registros y acceso rápido a todos los datos almacenados que deben unirse para satisfacer un informe o consulta particular de rutina o de propósito especial.

Un concepto a tener en cuenta cuando hablamos de Bases de Datos es el de los apuntadores, estos establecen uniones entre los registros y son una parte básica de la organización de archivos de todos los sistemas de Base de Datos que veamos, excepto en el sistema relacional. Con este sistema de apuntadores generalmente se coloca un apuntador en el último campo del registro que contiene la dirección de otro registro relacionado con el que se apunta y el apuntador dirige el sistema de cómputo hacia el registro relacional.

- **Organización de archivos de listas invertidas:** En esta organización de DB se mantiene un archivo secuencial y además, se establecen varios archivos más pequeños llamadas listas, que se constituyen a partir de la información contenida en los registros del archivo secuencial.
- **Organización de archivos jerárquicos (Estructura árbol):** Esta se basa en las relaciones jerárquicas

entre los registros, los registros relacionados en la jerarquía se encadenan entre sí con apuntadores, las relaciones jerárquicas entre los registros puede verse como algo parecido a un árbol familiar en cuanto a que el registro de un hijo está relacionado con el registro de un padre en forma definitiva.

- Organización de archivos de redes: Una estructura de red permite asociaciones más completas entre los registros que la estructura de árbol, en la práctica este tipo de estructura se vuelve muy complicada y la razón de esto era que al usar un excesivo número de apuntadores y relacionarlos a los mismos geoméricamente tornaba imposible en algún momento, su manejo a través de un DBMS.
- Organización de Sistemas de Bases de Datos: Esta estructura de DB difiere de las anteriores en que no existen caminos predefinidos para el acceso de los datos en forma de apuntadores, esta estructura no los usa.

Las dos características esenciales de una Estructura Relacional son:

- El archivo está en forma de tabla (similar a un archivo secuencial).
- Las asociaciones de los registros están hechas con base en los valores en un campo de los registros, No en las direcciones (apuntadores dentro de los registros) por lo tanto no hay caminos predefinidos para la obtención de datos.

Cada operación relacional se realiza en una tabla de registros y produce una nueva tabla, la estructura relacional difiere de una estructura secuencial ordinaria en que:

- Los registros en un sistema relacional pueden estar en cualquier orden, sin embargo colocarlo secuencialmente puede hacer que el procesamiento rutinario en lotes sea más eficiente.
- Pueden agregarse y borrarse registros de un sistema relacional con un mínimo de trabajo de procesamiento porque no necesitan agregarse, borrarse o reorganizarse ningún apuntador.
- En un sistema relacional el resultado de cada operación de procesamiento es una nueva tabla de registros, por lo tanto se crean fácilmente nuevos archivos con este propósito.

Con respecto	Archivos Convencionales	Archivos Base de Datos
Archivos Lógicos	Cada aplicación esta separada de las demás aplicaciones y los datos para cada uno se localizan en diferentes archivos lógicos.	Los registros relacionados a varias aplicaciones son parte del mismo archivo o Base de Datos. En idea es como si la DB consistiera de un conjunto gigante de datos equivalentes a uno o varios archivos convencionales.
Estructura de Archivos	Es probable que la estructura sea simple, sobre todo una estructura de archivo plano o lineal, similar a la que se encuentra en una cinta magnética.	Son complejas y en general responden a alguna de la cuatro estructuras vistas.
Ligas entre Archivos	No existen, los datos relacionados no se extraen siguiendo ligas de un registro a otro.	Si existen para que los datos relacionados puedan accederse simultáneamente, siguiendo las ligas de un registro a los demás. Ej. : cadenas y apuntadores. El paso a través de estas ligas puede estar dirigida por software de sistemas o por programas de aplicaciones.
Software de Sistemas	Sólo se usa el sistema operativo y el software de sistemas normales.	Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) se usa para manejar los datos en la base, por ejemplo, para actualizar simultáneamente los registros y asignar espacio de almacenamiento, proporcionar seguridad a los datos.

		El DBMS consiste en varios programas de sistemas y normalmente ocupa tanto espacio de almacenamiento como el sistema operativo. El sistema operativo y el DBMS interactúan en formas complejas.
Programas de Aplicación	Los programas de aplicación se escriben para un propósito específico para servir un archivo de datos particular, solo ellos pueden acceder a dichos datos y estos programas no pueden acceder a ningún otro archivo. Una consecuencia es que una gran parte de datos corporativos están encerrados en programas existentes porque deben escribirse programas completamente nuevos para acceder a los datos para otros informes de rutina.	Da importancia a la independencia de programas de aplicación y datos, los nombres de los datos y otras descripciones de contenido y formato se borran de los programas y se colocan dentro de los archivos de datos o sea que son neutrales con respecto a cualquier programa de aplicación, están disponibles en cualquier momento a todos los programas con derecho a acceder a los mismos.
Estándares de Archivos y programas	Por lo general cada archivo separado y sus programas asociados comparten estándares comunes que otro conjunto de archivos programas no comparten, por lo tanto un programa de aplicaciones no solo no puede actualizar varios archivos simultáneamente sino que no puede procesarse contra archivos que no sean aquellos para los que fue escrito.	Casi todas las características de diseño de archivos deben estar estandarizadas y la sintaxis, definiciones de datos, etc., de los programas de aplicaciones deben mantenerse escrupulosamente.

\* Si el sistema está bien hecho no existen problemas con ninguno de los dos casos.

### Componentes de una DB

- Archivos de las DB: Estos tienen los elementos de los datos almacenados en uno de los cuatro formatos de organización de archivos de DB estudiados.
- Sistemas de Administración de DB: Llamado DBMS, es un conjunto de programas de software que administra la DB, controla el acceso a ella, le proporciona seguridad y realiza otras tareas.
- Sistema de Interfase de Lenguaje Anfitrión: Esta es la parte del DBMS que se comunica con los programas de aplicaciones en lenguaje de alto nivel, como programas en Cobol y Fortran que piden datos de los archivos para que pueda obtenerse la información necesaria.
- Programas de aplicación: Estos realizan las mismas funciones que en sistemas convencionales pero son independientes de los archivos de datos, y usan definiciones estándares de los mismos, los programas de aplicación usando el lenguaje anfitrión de la interfase lo desarrollan por lo general programadores profesionales. (No se definen los datos).
- Sistema de Interface de Lenguaje Natural: Este lenguaje de consultas permite la actualización y las consultas en línea de los usuarios que no son muy ilustrados acerca de los sistemas de cómputo (Lenguajes Query, como SQL).
- Diccionario de datos: Depósito Centralizado de información en forma computarizada acerca de los datos en una DB (el nombre de cada elemento en la DB y una descripción y definición de sus atributos). El diccionario incluye información acerca de la localización de estos datos en los archivos de una DB y muchos también contienen reglas de acceso y de seguridad y privacidad acerca de los mismos.
- Las terminales de acceso y actualización en línea: Estas pueden encontrarse adyacentes en la computadora o a miles de Km. de distancia, pueden ser terminales inteligentes, no inteligentes o micro computadoras.
- Sistema Gestor de Interfaces de Salida: Este proporciona información de trabajos de rutina, documentos o informes especiales.

## Pautas para escoger un buen sistema de DBMS:

- Lenguaje de consultas: Un DBMS sin este elemento es bueno para el procesamiento de datos pero tiene uso administrativo limitado. Ej. : no se puede recuperar en forma rápida un informe para la empresa.
- Consideraciones de Seguridad: Algunos DBMS, no tienen provisiones adecuadas de seguridad de los datos. Ej.: algunos no poseen palabras claves para el usuario que permitan el acceso solo a quienes están autorizados y otro tienen sistemas de recuperación de archivos que son extraños y ni siquiera o ni siquiera lo tienen. Luego del relevamiento determinamos los niveles de seguridad.
- Costo de Procesamiento: El DBMS es igual a otros programas de software en que sus programas deben procesarlos el CPU, lo cual disminuye el tiempo que este último tiene disponible para su tarea principal de procesamiento de datos y no de programas.
- Apropiado para el tipo de aplicaciones cada DBMS es relativamente mejor para ciertos tipos de actividades de acceso, consultas o preparación de informes. Una DBMS relacional, por ejemplo, es en especial, apropiado para las situaciones en las que grandes archivos nuevos deben elaborarse extrayendo los datos de archivos existentes, así también los otros tipos de estructura de archivos DB vistas tienen aplicaciones en donde se marca su mejor uso.

## Procesos

Secuencia lógica de programas orientados a obtener información útil a partir de los datos contenidos en el archivo.

- Funciones de procesos: cualquiera que sea el método de proceso de datos utilizado se distinguen seis funciones bases.
  - Entrada.
  - Clasificación: Ordenamiento de lo datos, se lo puede hacer en la entrada o en el proceso.
  - Proceso.
  - Archivo: En el proceso de salida.
  - Salida.
  - Control: Después de la salida.

Los datos deben ser obtenidos y llevadas a un punto central para ser procesadas bajo un sistema, los datos en este caso denominados "Entrada" son clasificados (ordenados) para hacer que el proceso sea fácil, sencillo y rápido.

Durante el proceso se ejecutarán todas las operaciones necesarias para convertir los datos en información significativa, luego esta información puede ser archivada en forma temporal o permanente para su tratamiento futuro, cuando la información este completa se ejecutará la operación de salida en la que se preparará un informe que servirá como base para tomar decisiones, la función de control asegurará que los datos estén siendo entrados y procesados en forma efectiva.

- Condiciones que debe cumplir el proceso de datos: Sin importar como se ejecuten las seis funciones básicas de proceso de datos. El propósito de convertir datos en información significativa debe ser satisfecho si queremos que la información obtenida, como resultado del proceso, sea valiosa para la operación, control y toma de decisiones en una empresa, esta información debe cumplir tres condiciones:
  - Precisa: Los datos de entrada al proceso deben ser correctos ya que de otra forma no podremos obtener información suficientemente exacta para basar nuestras decisiones en ellos, las distintas etapas del proceso deben también ejecutarse correctamente para evitar destruir o alterar los datos de entrada, errores en la clasificación, en el proceso, archivo o control pueden reducir la precisión y por consiguiente el valor de la

información producida por el sistema.

- Oportuna: La información correcta debe estar disponible en el momento oportuno ya que de otra forma carecerá de valor. La gerencia de una empresa debe tomar sus decisiones con suficiente rapidez, como para poder adaptarse a la decisión cambiante de los negocios. Necesita la información obtenida en el sistema de proceso de datos antes de tomar decisiones importantes. Muchas empresas han cometido errores y sufrido severas pérdidas y en ciertos casos hasta llegado a la quiebra por haber tardado demasiado en reaccionar ante los cambios en el mundo de los negocios.
- Significativa: La información producida por el sistema de proceso de datos debe tener un significado claro para las personas que van a utilizarla, esta es una condición en la que se presentan dos factores importantes:
- La información debe ser "apropiada y relevante" con respecto a las necesidades del usuario. El gerente de venta de un negocio esta interesado en el análisis de ventas, niveles de inventario y margen de ganancias, pero no le interesa la información sobre salarios o cuentas a pagar. Lo que le interesa al gerente, al dueño o al funcionario jerárquico de una organización o empresa es la información denominada "para la toma de decisiones" que debe ser concisa y breve y no es la misma que necesita un capataz o jefes de niveles intermedios o bajas de la misma organización, la cual puede ser más analítica y detallada que la anterior, a esta información se la denomina "operativa".
- Para obtener información significativa, se requieren informes comprensibles, el formato y contenido de los informes deben permitir una fácil lectura, en los casos en que solamente se requiere un resumen no es conveniente proveer un informe detallado porque podría dar lugar a confusión, lo que se produce y la forma en que se presenta debe reunir la condición de significativa.

• Existen tres criterio para dividir al sistema en unidades funcionales:

- Por funciones de gestión.
- Por funciones de tratamiento: Dentro de cada unidad funcional se hace un tratamiento de la información controlando, clasificando, ordenando, actualizando e imprimiendo.
- Por tiempos de ejecución: En que momento se van a ejecutar estas unidades de programación en el sistema.

#### Modos de procesamiento de ejecución de la información

- Lotes: A un conjunto de transacciones se le aplica de una vez las funciones de tratamiento de la información (BATCH). Luego de un determinado tiempo someto toda la información a la actualización.
- Transaccional: A cada transacción se le aplica en forma inmediata las funciones de tratamiento de la información.
- Diferido: En algún momento posterior al momento en que se produce la información realizo la ejecución de un proceso.
- Tiempo Real: Cuando el tratamiento y el proceso de una transacción se realiza en forma inmediata (Proceso Interactivo).

#### Concepción o Diseño de un documento

Los documentos de salida son los principales reportes de los resultados obtenidos por medio de una aplicación informática, Existen dos tipos:

- Individual: Solo objeto o persona (recibo de sueldo, remito, factura).
- Colectivo: Que se refiere a un conjunto de objetos o personas (balance, diarios de operaciones, etc.).

La presentación de cualquier documento de salida debe ser agradable y práctica para los usuarios y práctico para la programación, el conjunto debe ser armonioso, no sólo recargado, debe tener una buena elección en el tamaño de los caracteres a utilizar, buen color, buenos trazos, etc.

¿Qué se puede pre imprimir?

La pre impresión tiene sus ventajas, ahorro de tiempo de máquina, mejor presentación por múltiples razones, presentación de dibujos, etc.

Los listados a utilizar en el sistema deben codificarse, es decir se los debe identificar en el diseño relacionándolo con el programa o unidad de programación que lo generará, esta codificación se recomienda indicarla en el título o al pie del documento, respecto a la codificación a utilizar podría ser la misma sugerida en el tema archivos pero modificando el primer carácter por algo que nos indique que se trata de un listado.

Partes de un documento

- Encabezamiento: Razón Social, Dirección, etc. del organismo para el cual ha sido creado el documento, título del documento, fecha de creación, contador de página, código de identificación de documento.
- Cuerpo o detalle: Se incluirán las informaciones impresas, de ser posible estas deben ser agrupadas en apartados.
- Base: Información y reseñas que generalmente no se imprimen por el ordenador, ejemplo: significado de los códigos que se utilizan en el documento o las ayudas), cuadros reservados para firmas o intervenciones de personas de la organización del documento.
- Reverso: Se puede indicarlas precisiones destinadas a facilitar la comprensión del documento de salida.

Problemas de Costo: Cómo reducirlos

- Utilizar pre impresión.
- Elegir con esmero el formato estándar de documentos de salida.
- Elegir con esmero la resistencia y calidad del papel.
- Concebir un documento de salida de modo que minimice el tiempo de su impresión.
- Vigilar que solo se impriman los documentos de salida realmente necesarios para los usuarios.

Método de concepción de un documento de salida

- Elaborar la lista de todas las informaciones y ... del documento y preguntarse si son realmente necesarias que figuren.
- Agrupar estas informaciones por centro de interés, lo que se dará lugar a la creación de un apartado
- Seleccionar las informaciones que deben ir precedidas de una etiqueta o subtítulo.
- Seleccionar las etiquetas, logos, siglas, etc. que deben ser pre impresas.
- Formular etiquetas que deben preceder a algunos datos.
- Estudiar la codificación de las informaciones.
- Diseñar la presentación general, realizándola en una hoja cuadrículada con tantas casillas por líneas como lo permita la impresora.
- Verificar el documento realizado, imprimiendo mediante un programa de edición, todos los casos posibles del documento y solicitar opiniones de los futuros usuarios.
- Seleccionar la fuerza y calidad del papel a utilizar.
- Encargar el número óptima de documentos a la imprenta.

Con respecto a la información a presentar por pantalla

Valen las mismas consideraciones que para la de los documentos impresos, considerando las limitaciones físicas que existen. Se debe considerar de acuerdo al hardware y software existente los atributos de presentación a efecto de mejorar la visualización de la información a exhibir.

Definición del diagrama de interrelación entre pantallas (Concatenación de pantallas)

Muestra con claridad las vinculaciones entre las pantallas y a través de que condiciones se comunican, para obtener este diagrama debe definirse la lista de funciones que incluyen el conjunto de funciones principales que resolverá el programa, a su vez de cada función, se debe definir funciones secundarias, terciarias, etc., efectuando aperturas sucesivas hasta obtener funciones que no pueden subdividirse.

Enfoque Orientado a Objetos

Significa que el software se organiza como una colección de objetos discretos que contienen tanto estructura de datos como también un comportamiento, las características del enfoque orientado a objetos son:

- **Identidad:** Los datos están cuantificados en entidades discretas y distinguibles denominadas objetos, estos pueden ser tangibles (un archivo en un sistema de archivos) o intangibles (política de planificación en un SO multiproceso).
- **Clasificación:** Los objetos con la misma estructura de datos (campos o atributos) y comportamiento (operaciones sobre ellos) se aglutinan para formar una misma clase. Una clase es una abstracción que describe propiedades importantes para una aplicación y que ignora el resto. Se dice que cada objeto es una instancia de su clase.
- **Polimorfismo:** Significa que una misma operación puede comportarse de modos distintos en distintas clases, una operación es una acción o transformación que se aplica a un objeto.
- **Herencia:** Compartir atributos y operaciones entre clases tomando como base una relación jerárquica, es decir, se puede definir una clase que después producirá sub clases, sabiendo que todas las sub clases heredan todas y cada una de las propiedades de su super clase y le agrega además sus propiedades exclusivas.

Modelos: En la técnica de modelado de objetos se emplean tres clases de modelos para describir el sistema.

- **Modelo de objetos:** Gráfico cuyos nodos son clases de objetos y cuyos arcos son relaciones entre clases.
- **Modelo Dinámico:** Gráfico cuyos nodos son estados y cuyos arcos son transiciones entre estados causadas por proceso.
- **Modelo Funcional:** Son gráficos cuyos nodos son procesos y cuyos arcos son flujos de datos.

¿Qué representa cada uno de los modelos?: El modelo de objetos representa los aspectos estáticos estructurales del sistema. El modelo dinámico representa los aspectos temporales del comportamiento del sistema y el modelo funcional representa los aspectos transformacionales de función del sistema.

El procedimiento típico de software contiene estos tres aspectos, utiliza estructura de datos (Modelos de objetos), secuencia de operaciones en el tiempo (Modelo dinámico) y transforma valores (Modelo funcional).

Relaciones entre modelos: Cada modelo describe aspectos del sistema pero contiene referencias a los demás modelos. El modelo de objetos describe la estructura de datos sobre el cual operan los modelos dinámico y funcional. Las operaciones del modelo de objetos se corresponden con sucesos en el modelo dinámico y con funciones en el modelo funcional.

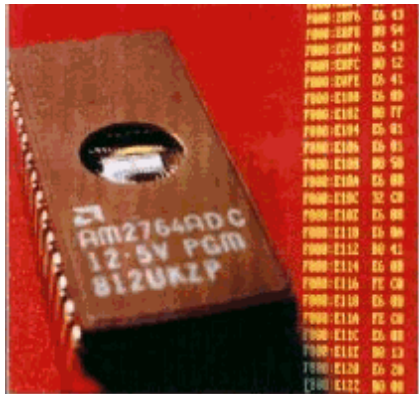
(Para ver el documento completo haga click en el menu superior "Bajar Trabajo")

Trabajo enviado por:

Carlos A. Ijelchuk

Resumen de la materia homónima dictada en el año 1997 en la Universidad Tecnológica Nacional

## **EPROMs**



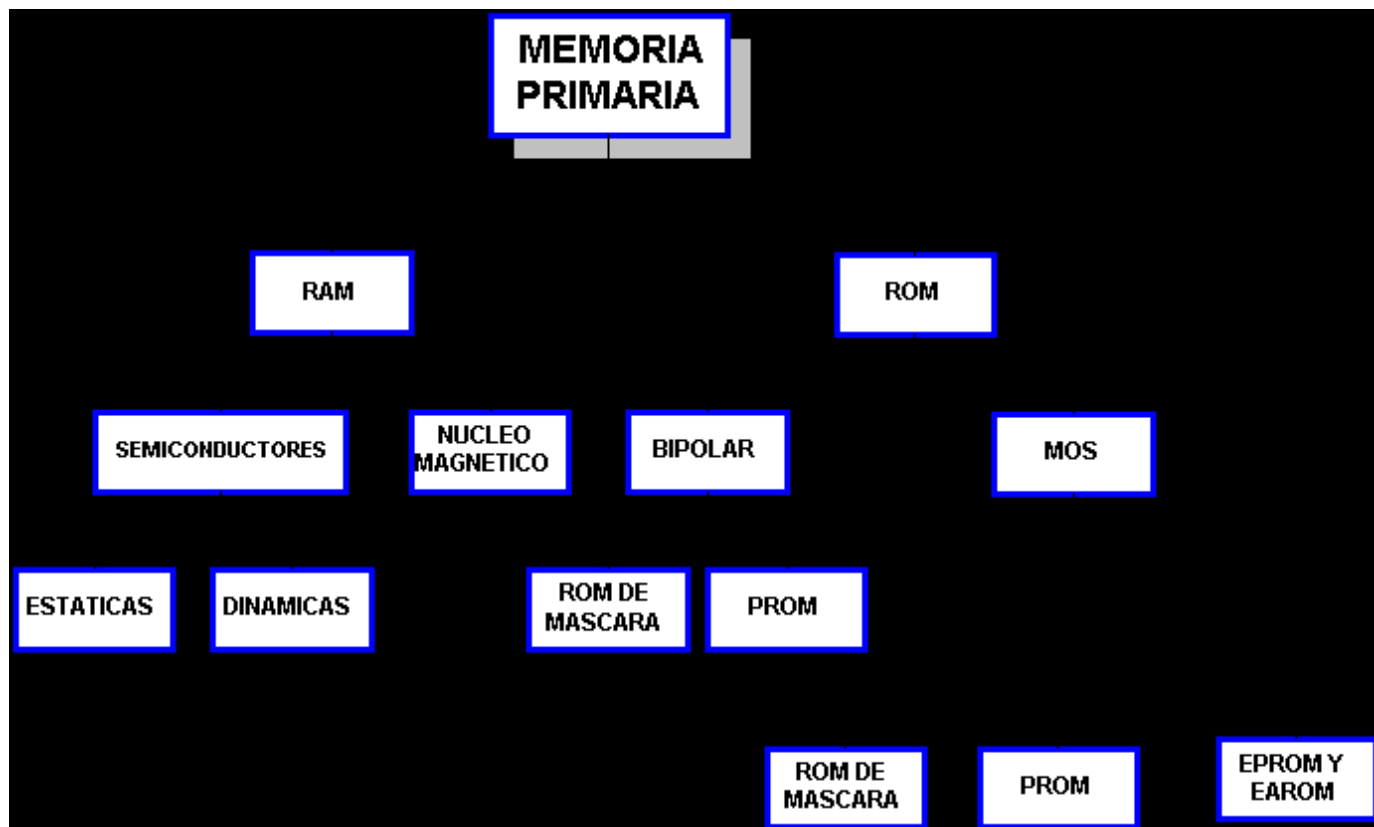
## **ROM-EPROM**

-

### ***INTRODUCCIÓN:***

-

**Diseño de la memoria Principal:** Categorías de RAM y ROM



La memoria principal se divide en RAM (read access memory) y ROM (read only memory).

La RAM de semiconductores, construida a partir de transistores bipolares, son memorias estáticas, ya que retienen la información durante largos períodos de tiempo.

La RAM de semiconductores diseñadas empleando transistores MOS (metal óxido semiconductor– tecnología usada para la fabricación de circuitos integrados a gran escala). Estos transistores van descargándose lentamente, de modo que un 1 puede acabar transformándose en un 0 si no se adoptan ciertas precauciones. Estas se denominan dinámicas.

La ROM( Read Only Memory), o Memoria de solo lectura, contiene programas o datos construidos permanentemente por el fabricante, en la memoria del procesador. Son memorias no volátiles.

Algunas ROM se fabrican en función de los requisitos del cliente. Es el fabricante el que programa la ROM grabando en ella su contenido. Debido al proceso que se emplea para grabar los datos en este tipo de ROM se las denomina a veces memorias programadas por máscara (mask programmable ROM).

Algunas veces el usuario puede necesitar programar las ROM por su cuenta. Así, en una ROM con conexión por fusible, programar la ROM supone únicamente fundir algunos de estos fusibles mediante impulsos eléctricos. Este tipo de memoria se denomina memorias PROM (programmable ROM).

En la PROM ( Programmable ROM), o memoria programable de sólo lectura los contenidos pueden ser leídos pero no modificados por un programa de usuario. Sus contenidos no se construyen, como la ROM, directamente en el procesador cuando éste se fabrica, sino que se crean por medio de un tipo especial "programación", ya sea por el fabricante, o por especialistas técnicos de programación del usuario. Las operaciones muy importantes o largas que se habían estado ejecutando mediante programas, se pueden

convertir en microprogramas y grabarse permanentemente en una pastilla de memoria programable sólo de lectura. Una vez que están en forma de circuitos electrónicos, estas tareas se pueden realizar casi siempre en una fracción del tiempo que requerían antes. La flexibilidad adicional que se obtiene con la PROM puede convertirse en una desventaja si en la unidad PROM se programa un error que no se puede corregir. Para superar esta desventaja, se desarrolló la EPROM, o memoria de solo lectura reprogramable.

Con la EPROM (Erasable Programmable ROM) , cualquier porción puede borrarse exponiéndola a una luz ultravioleta y luego reprogramarse. La EEPROM o EAROM (Electrically Alterable ROM) es una memoria de solo lectura reprogramable eléctricamente sin necesidad de extraerlas de la tarjeta del circuito. Estas memorias suelen denominarse RMM (read mostly memories), memorias de casi-siempre lectura, ya que no suelen modificarse casi nunca, pues los tiempos de escritura son significativamente mayores que los de lectura. Son adecuadas para situaciones en las que las operaciones de escritura existen, pero son muchísimo menos frecuentes que las de lectura.

## EL BIOS

-

### *El Firmware de la PC*

El sistema operativo actúa como interfase entre los programas en ejecución y los recursos de hardware de la PC, proveyendo además su administración.

No obstante, existe un escalón más bajo aun de software, que permite al operativo y a programas entenderse con los dispositivos de hardware. Se trata del BIOS (Basic Input Output System).

El BIOS consiste, hablando mas propiamente, en **firmware**, es decir, software grabado en una memoria no volátil y de solo lectura (ROM). Habitualmente se trata de una PROM o EPROM, en la que se ha grabado el software necesario para garantizar el arranque (start up) del equipo, la carga del operativo y la provisión de "servicios" para la operación de periféricos.

Desde el punto de vista físico, el BIOS reside en una o dos PROMs, normalmente identificadas con el copyright y la versión del Firmware contenido. Considerado como memoria (de sólo lectura), el BIOS se encuentra mapeado en el segmento F000h. Es posible programar algunos equipos para que copien el código de la ROM a algún área de RAM, y ejecuten el BIOS desde allí, con la ventaja de un mejor tiempo de acceso.

-

### *El reemplazo del BIOS*

El reemplazo del BIOS, sea por mejoramiento (upgrade), o para sustituir una versión defectuosa requiere un poco mas de paciencia y cuidado.

El primer paso es obtener el BIOS adecuado, teniendo en cuenta en la elección las características del equipo y la proveniencia y confiabilidad del Firmware. En definitiva, el BIOS a instalar dependerá del motherboard.

Como hasta no haber probado con el equipo en funcionamiento no se tendrá seguridad de que la sustitución fue exitosa, se recomienda manejar con cuidado el chip original.

La EPROM de BIOS se reconoce fácilmente en el motherboard por estar etiquetada por el fabricante, aunque

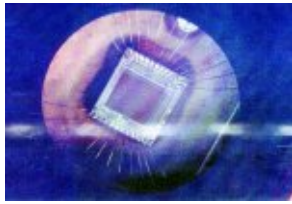
se debe ser precavido pues el equipo puede contener dispositivos parecidos, como EPROM de controlador de teclado.

Una vez identificado el o los chips, se puede proceder al cambio. Cuando son dos, están identificados como **HIGH** o **EVEN** y **LOW** u **ODD**. Esto se refiere a que los bytes de dirección par e impar se almacenan en chips separados. Además debe siempre observarse la muesca de orientación.

-

## MEMORIAS EPROM

Las EPROM, o Memorias sólo de Lectura Reprogramables, se programan mediante impulsos eléctricos y su contenido se borra exponiéndolas a la luz ultravioleta (de ahí la ventanita que suelen incorporar este tipo de circuitos), de manera tal que estos rayos atraen los elementos fotosensibles, modificando su estado.



### – Vista de la Ventanita de una EPROM –

Las EPROM se programan insertando el chip en un programador de EPROM y activando cada una de las direcciones del chip, a la vez que se aplican tensiones de  $-25$  a  $-40$  V a los pines adecuados. Los tiempos medios de borrado de una EPROM, por exposición a la luz ultravioleta, oscilan entre 10 y 30 minutos.

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías para la fabricación de circuitos integrados, se pueden emplear métodos eléctricos de borrado. Estas ROM pueden ser borradas sin necesidad de extraerlas de la tarjeta del circuito. Además de EAPROM suelen ser denominadas RMM (Read Mostly Memories), memorias de casi-siempre lectura, ya que no suelen modificarse casi nunca, pues los tiempos de escritura son significativamente mayores que los de lectura.

Las memorias de sólo lectura presentan un esquema de direccionamiento similar al de las memorias RAM. El microprocesador no puede cambiar el contenido de la memoria ROM.

Nótese que las líneas de datos (como se ve en el gráfico a continuación) tienen un único sentido, orientado hacia el microprocesador. Esto significa que la información sólo puede *salir* de la memoria hacia el microprocesador. La ROM requerida se selecciona conectando a las líneas de selección de circuito las señales apropiadas provenientes de la barra de direcciones, y la dirección específica de memoria mediante las líneas A0–A9 de la barra de direcciones.

Entre las aplicaciones generales que involucran a las EPROM debemos destacar las de manejo de sistemas microcontrolados. Todo sistema microcontrolado y/o microprocesado (se trate de una computadora personal o de una máquina expendedora de boletos para el autotransporte...) nos encontraremos con cierta cantidad de memoria programable por el usuario (la RAM), usualmente en la forma de dispositivos semiconductores contenidos en un circuito integrado (no olvidemos que un relay biestable o un flip-flop también son medios de almacenamiento de información).

Estos dispositivos semiconductores integrados están generalmente construidos en tecnología MOS (Metal-Oxide Semiconductor, Semiconductor de Oxido Metálico) o –más recientemente– CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconducto o Semiconductor de Oxido Metálico Complementario). Lamentablemente, estos dispositivos RAM adolecen de un ligero inconveniente, que es, como ya se ha comentado, su volatilidad.

Dado que cualquier sistema microprocesado requiere de al menos un mínimo de memoria no volátil donde

almacenar ya sea un sistema operativo, un programa de aplicación, un lenguaje intérprete, o una simple rutina de "upload", es necesario utilizar un dispositivo que preserve su información de manera al menos semi-permanente. Y aquí es donde comienzan a brillar las EPROMs.

### ***Funcionamiento de una EPROM***

Recordemos que son memorias de acceso aleatorio, generalmente leídas y eventualmente borradas y reescritas.

Una vez grabada una EPROM con la información pertinente, por medio de un dispositivo especial que se explicará luego, la misma es instalada en el sistema correspondiente donde efectivamente será utilizada como dispositivo de lectura solamente. Eventualmente, ante la necesidad de realizar alguna modificación en la información contenida o bien para ser utilizada en otra aplicación, la EPROM es retirada del sistema, borrada mediante la exposición a luz ultravioleta con una longitud de onda de 2537 Angstroms (unidad de longitud por la cual  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ ), programada con los nuevos datos, y vuelta a instalar para volver a comportarse como una memoria de lectura solamente. Por esa exposición para su borrado es que es encapsulada con una ventana transparente de cuarzo sobre la pastilla o "die" de la EPROM.

Es atinente aclarar que una EPROM no puede ser borrada parcial o selectivamente; de ahí que por más pequeña que fuese la eventual modificación a realizar en su contenido, inevitablemente se deberá borrar y reprogramar en su totalidad.

Las EPROMs almacenan bits de datos en celdas formadas a partir de transistores FAMOS (Floating Gate Avalanche-Injection Metal-Oxide Semiconductor) de cargas almacenadas.

Estos transistores son similares a los transistores de efecto de campo (FETs) canal-P, pero tienen dos compuertas. La compuerta interior o flotante esta completamente rodeada por una capa aislante de dióxido de silicio; la compuerta superior o compuerta de control es la efectivamente conectada a la circuitería externa.

La cantidad de carga eléctrica almacenada sobre la compuerta flotante determina que el bit de la celda contenga un **1** o un **0**; las celdas cargadas son leídas como un **0**, mientras que las que no lo están son leídas como un **1**. Tal como las EPROMs salen de la fábrica, todas las celdas se encuentran descargadas, por lo cual el bit asociado es un **1**; de ahí que una EPROM virgen presente el valor hexadecimal FF en todas sus direcciones.

Cuando un dado bit de una celda debe ser cambiado o programado de un 1 a un 0, se hace pasar una corriente a través del canal de transistor desde la fuente hacia la compuerta (obviamente, los electrones siguen el camino inverso). Al mismo tiempo se aplica una relativamente alta tensión sobre la compuerta superior o de control del transistor, creándose de esta manera un campo eléctrico fuerte dentro de las capas del material semiconductor.

Ante la presencia de este campo eléctrico fuerte, algunos de los electrones que pasan el canal fuente-compuerta ganan suficiente energía como para formar un túnel y atravesar la capa aislante que normalmente aísla la compuerta flotante. En la medida que estos electrones se acumulan en la compuerta flotante, dicha compuerta toma carga negativa, lo que finalmente produce que la celda tenga un **0**.

Tal como mencionáramos anteriormente, el proceso de borrado de los datos contenidos en una EPROM es llevado a cabo exponiendo la misma a luz ultravioleta. El punto reside en que la misma contiene fotones (Cuantos de energía electromagnética) de energía relativamente alta.

Los fotones incidentes excitan los electrones (partícula elemental, electrónicamente negativa, de los átomos) almacenados en la compuerta flotante hacia un estado de energía lo suficientemente alta como para que los mismo puedan formar un túnel a través de la capa aislante y "escapar" de la compuerta flotante, lo que descarga la misma y retorna la celda al estado **1**.

### **La familia 2700**

Los dispositivos EPROM de la familia 2700 contienen celdas de almacenamiento de bits configuradas como bytes direccionables individualmente. Habitualmente esta organización interna suele denominarse como **2K x 8** para el caso de una 2716, **8k x 8** para una 2764, etc.

En la figura anterior, podemos observar a modo de ejemplo el diagrama de bloques de una EPROM del tipo 2764. Allí podemos observar la matriz formada por celdas de almacenamiento como la anteriormente descrita, rodeada de la lógica asociada de decodificación y selección, buffers de salida, etc.

Por razones de compatibilidad (tanto con dispositivos anteriores como con dispositivos futuros), la gran mayoría de las EPROMs se ajustan a distribuciones de terminales o "pin-outs" estándar. Para el caso más usual, que es el encapsulado DIP (Dual In-Line Package) de 28 pines, el estándar utilizado es el JEDEC-28.

En cuanto a la programación de estos dispositivos (si bien conceptualmente obedece siempre a la metodología descrita anteriormente) en realidad existe una relativamente alta variedad de implementaciones prácticas.

Si bien en la actualidad parece haberse uniformado razonablemente, las tensiones de programación varían en función tanto del dispositivo, como del fabricante; así nos encontramos con tensiones de programación ( $V_{pp}$ )

de 12,5V, 13V, 21V y 25V.

Lo mismo sucede con otros parámetros importantes que intervienen en el proceso de grabación de un EPROM, como es el caso de la duración de dicho pulso de programación y los niveles lógicos que determinan distintos modos de operación.

## **PROGRAMADOR/ EMULADOR DE FLASH EPROM**

La manera más cómoda, aunque también la más costosa de desarrollar circuitos microcontroladores consiste en simular la parte principal del controlador con la ayuda de un emulador. Una de opciones más baratas consiste en emplear un programa monitor junto con un emulador de memorias EPROM. Desafortunadamente, la mayoría de los programas monitores consumen algunos de los recursos del controlador. Esta seria desventaja se resuelve utilizando el emulador de memorias EPROM, que se comporta básicamente igual que una memoria RAM de un doble puerto: a un lado se encuentra la interfase, como una memoria EPROM, mientras que al otro lado proporciona las señales necesarias para introducir el flujo de datos a la memoria RAM.

Cuando compañías como AMD desarrollaron las memorias EPROM "Flash" con una tensión de programación de 5V y un ciclo de vida que permitía programar la memoria hasta 100.000 veces, se abrieron las puertas a un nuevo modelo de emulador de memorias EPROM. El diseño que se presenta no solo actúa como un emulador con una enorme capacidad de almacenamiento, sino que también funciona como un programador de memorias EPROM "Flash", ahorrándose comprar un sistema exclusivamente dedicado a programar.

Cuando se termine de trabajar con el emulador durante la fase del diseño, se dispondrá en la memoria EPROM "Flash" del código definitivo, que se sacará del emulador y se introducirá en el circuito que se vaya a utilizar en la aplicación. Como los precios de las memorias EPROM "Flash" no son mucho mayores que los de las memorias EPROM convencionales, la ventaja adicional que se ha descrito es sin costo.

### ***Qué es una memoria EPROM "Flash"***

Aparte de que las memorias EPROM "Flash" tienen una entrada de escritura, mientras están funcionando se comportan como las EPROM normales. La única diferencia se encuentra en como se cargan y se borran los datos en la memoria. Mientras que durante el proceso de programación de las memorias EPROM convencionales se necesita una tensión bien definida durante cierto intervalo de tiempo, y para borrar el componente hay que exponerlo a luz ultravioleta, en las E.Flash ambos procesos están controlados y se llevan a cabo internamente. Para tal efecto la memoria recibe una secuencia de comandos predefinida (borrar, programar) que incluye algunas precauciones especiales (determinadas por el fabricante) destinadas a evitar que se borre cualquier dato por error.

El comando se transfiere a la memoria EPROM "Flash" mediante una serie de operaciones de escritura, como se indica en la tabla 1. Los dos primeros comandos "Lectura/Reset" preparan la memoria para operaciones de lectura. El comando "Autoselección" permite leer el código del fabricante y el tipo de dispositivo. El comando "Byte" carga el programa dentro de la memoria EPROM, mientras que "Borrar Chip" actúa durante el proceso de borrado, que no dura más de un minuto. Desde el punto de vista lógico podemos afirmar que la memoria EPROM "Flash" está dividida en sectores que se pueden borrar individualmente con la ayuda del comando "Borrar Sector".

Las memorias EPROM "Flash" disponen de otro mecanismo, basado en la división en sectores, que las protege de acciones de escritura o lectura no deseadas. Cuando un sector está protegido de esta forma no se puede realizar una operación de lectura o sobre escritura con una tensión de 5V. Este hecho es muy

importante y se debe tener siempre presente cuando se utilicen estos dispositivos. Solamente se puede eliminar esta protección con la ayuda de un programador especial.

Durante el proceso de programación o borrado se puede leer, mediante un comando de acceso en "lectura", el estado de la memoria EPROM "Flash" en la misma posición que el byte de programado o borrado. Mientras se borra un sector se puede leer cualquier dirección que pertenezca al sector.

Durante la secuencia de programación, el bit de orden superior (DQ7) del byte que se está leyendo toma el valor negado del bit que se esté programando, mientras que DQ5 se mantiene a 0. Cuando el ciclo de programación termina correctamente se deshace esta inversión y los bits 5 y 7 toman los valores planeados.

Como durante una secuencia de borrado parece que todas las posiciones de la memoria están programadas con el valor FFH, el bit 7 permanece invariablemente a cero durante este proceso. Cuando alguno de los dos procesos excede cierto límite de tiempo, que está determinado internamente, se produce un "error de temporización", entonces el bit 5 toma el valor 1 mientras que el bit 7 se mantiene invertido. La función que implementa el bit 6 está condicionada por el requisito de compatibilidad. El bit 3 se utiliza cuando se borran simultáneamente varios sectores. Sin embargo, el emulador descrito no tiene estas características.

<b>Tabla 1 - Comandos de la memoria EPROM-Flash</b>													
Comandos	Ciclos	Primer ciclo de escritura		Segundo ciclo de escritura		Tercer ciclo de escritura		Cuarto ciclo de escritura		Quinto ciclo de escritura		Sexto ciclo de escritura	
		Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos
Lectura/Reset	1	XXX	F0										
Lectura/Reset	4	5555	AA	2AAA	55	5555	F0	RA	RD				
Autoselección	4	5555	AA	2AAA	55	5555	90						
Byte de Programa	4	5555	AA	2AAA	55	5555	A0	PA	PD				
Borrar Memoria	6	5555	AA	2AAA	55	5555	80	5555	AA	2AAA	55	5555	
Borrar sector	6	5555	AA	2AAA	55	5555	80	5555	AA	2AAA	55	SA	

Para todos los comandos de direc. los bits de direcciones A15-a18 son X (no importa su valor), excepto Direc. de Programa (PA) y Direc. de Sector (SA).

Todos los datos y direcciones están en notación hexadecimal.

RA = Dirección de la posición de memoria que se va a leer.

PA = Dirección de la posición de memoria que se va a programar (en el flanco negativo de WE).

SA = Dirección del sector que se va a borrar.

RD = Contenido de la posición de memoria RA.

PD = Contenido de la posición de memoria PA (en el flanco negativo de WE).

### **Las Direcciones y los Datos**

En la figura 1 se muestra e diagrama de bloques del emulador/programador. Detrás de la interfase paralelo con el PC encontramos dos registros de direcciones, un registro de datos y un multiplexor que reduce a dos el número de líneas de datos que van hacia el PC. En el centro del circuito se encuentra la memoria EPROM.

Mientras que el programa la memoria el resto de los bloques permanecen inactivos. En el modo emulador se lee la memoria mediante el circuito que realiza la aplicación, a través del "buffer". El circuito está conectado al bloque llamado "Sonda del emulador".

Debido a las características propias de este circuito sería muy difícil realizar la comunicación con el PC mediante un puerto Centronics, se necesitaría un programa y unos circuitos extremadamente complejos. Por este motivo, aunque el programador/emulador utiliza el puerto paralelo del PC, no se utiliza el protocolo estándar Centronics.

Además de ocho líneas de datos, el puerto paralelo proporciona cuatro líneas de control hacia el emulador y cinco líneas de estado que pueden emplear los comandos de escritura y lectura.

Se utilizan tres líneas de estado para generar las señales de reloj de los registros IC2, IC3 e IC4, que controlan un total de 19 líneas de direcciones (desde A0 hasta A18), una línea para la señal OE, y cuatro líneas para seleccionar una señal CE (desde CE1 hasta CE4). La señal WE se genera a partir de las cuatro líneas de control. Como la memoria EPROM solamente copia el byte sobre el bus de datos durante el flanco de la señal WE, tanto los registros como la memoria EPROM comparten las 8 líneas de datos disponibles en la interfase paralelo. Durante las operaciones de lectura (OE = nivel bajo), el integrado IC5 desconecta la memoria EPROM de las líneas de datos. Esto se consigue invirtiendo la señal OE (en IC1c) y aplicándola a la señal de habilitación para IC5.

Sólo hay cinco líneas disponibles para leer un byte, de manera que se necesitan dos multiplexores 4-a-1 para reducir las 8 líneas de datos a dos. Por este motivo el PC tiene que acceder cuatro veces a estas líneas para leer completamente cada byte. Como los registros únicamente copian los datos sobre las líneas de datos durante el flanco de subida de las señales CLK1, CLK2, y CLK3, se pueden usar éstas señales para controlar los multiplexores. Sin embargo, respecto al programa de control conviene tener en cuenta que cada vez que cambia el estado de las líneas de control solamente está disponible ese byte específico, el cual pertenece al registro cuya línea CLK ha cambiado de nivel bajo a nivel alto. La disposición de las líneas de datos del multiplexor es tal que el bit 7 y el bit 5 se seleccionan automáticamente después de la última operación de escritura de una secuencia de comandos. La distribución de la señal a través de los multiplexores permite que el circuito que lee el byte completo sea muy sencillo.

El cambio entre el modo emulador y el modo programador se realiza de la misma forma. Cuando una de las tres líneas de control toma un nivel alto, los tres inversores con colector abierto, configurados en OR-cableada (IC1 d, IC1 e, IC1 f), aseguran que actúe la señal "Carga" (toma un nivel bajo). Esto permite habilitar las salidas de los registros IC2, IC3 e IC4, al igual que el integrado IC5, de tal manera que tanto las líneas de direcciones como las líneas de datos del circuito maestro se mantienen separadas de las correspondientes líneas de memoria EPROM. m

Al mismo tiempo se prepara la señal "Reset", lo que permite que el pin RST (en el transistor FET T1) tome un nivel bajo, y el pin llamado RST+ tome un nivel alto. Cuando se aplica una señal "Reset" (activa el nivel alto) se puede aplicar una tensión de +5V (con el puente cerrado), o "robar" el nivel correspondiente del circuito (a través del pin RST+). La última opción es especialmente interesante cuando se usa un miembro de la familia de microcontroladores 80C51, porque permite conectar en paralelo el condensador que suele acompañar a la línea "Reset". Se podría seguir enunciando el modo de funcionamiento del programador/emulador, pero deberíamos insertarnos aún más en la conceptualización electrónica, por lo que consideramos que las nociones vertidas son suficientes para realizar nuestro estudio pertinente.

**Figura 1. Diagrama de Bloques del programador/emulador de memorias**

**EPROM , y distintas posiciones del bloque de interruptores.**

***Programando las memorias EPROM "Flash"***

Cuando se utiliza el emulador como programador, S3 permite quitar la memoria EPROM sin ningún riesgo, y sin tener que desconectar el programador de PC o de la fuente de alimentación. El interruptor simplemente

deshabilita la tensión de alimentación de 5V. También hace que la señal /WE quede conectada a 0 V y desconecta la señal "Carga", de tal manera que tanto las salidas del registro como las salidas del "driver" del bus queden deshabilitadas. Entonces el diodo D3 y el inversor bloquean las señales de los "driver" de las líneas de dirección del circuito de aplicación. Todas las líneas quedan conectadas a 0V a través de los conjuntos de resistencias (R7, R8, R9 y R10). Cuando se apaga el diodo LED D1 se puede retirar la memoria EPROM.

El interruptor S1 permite utilizar el emulador de manera autónoma. Cuando se desconecta el emulador del PC las resistencias del "pull-up" (R1 y R2) fuerzan que todas las líneas tomen un nivel alto. En una situación normal esto provocaría que el circuito comenzase a trabajar en modo programador, pero como la señal "Carga" está bloqueada por el interruptor S1 y la resistencia de "pull-up" R2, el circuito permanece en modo emulador.

### ***Uso Práctico del Programador/Emulador de EPROM "Flash"***

Es compatible con las memorias EPROM "Flash" 29F040 y 29F010 de AMD. Como ambas tienen la misma secuencia de comandos no es necesario hacer ninguna distinción. Únicamente puede producirse algún problema si se intenta cargar un fichero con un tamaño mayor que la capacidad de almacenamiento de la memoria. El programa no detecta esta situación.

Se pueden conectar hasta cuatro emuladores a un único puerto paralelo. Como la mayoría de los PC s disponen de tres puertos paralelos (LPT1, LPT2 y LPT3) podremos controlar hasta 12 emuladores. Las resistencias R1 y R2 sólo se conectan al último emulador. A través del interruptor DIP S2 se selecciona uno de los emuladores que esté conectado a un puerto particular. Si la memoria EPROM que se va a emular tiene un espacio de direcciones menor que una memoria EPROM "Flash", entonces las líneas de direcciones se pueden desactivar mediante unos puentes o el interruptor DIP S4. Cuando tanto el interruptor como el puente asociado están abiertos, la línea de direcciones correspondiente se mantiene a nivel bajo gracias a una resistencia "pull-down". Se comprobará que existen memorias EPROM que esperan que en los pines que no se utilizan haya un nivel alto. Si cuando se trabaja con una de esas memorias la línea de direcciones no está adecuadamente desconectada, el emulador no funcionará correctamente. Por este motivo se recomienda comprobar siempre que todos los interruptores y todos los puentes están en la posición correcta, y que todas las líneas de direcciones que no se utilizan están desconectadas.

Otro error que se puede cometer fácilmente consiste en intentar cargar ficheros hexadecimales. El programa únicamente admite ficheros binarios.

### ***Algunos Programas para el emulador /programador de EPROM "Flash"***

#### **Parámetros comunes:**

/L<puerto><ce> donde <puerto> hace referencia a LPT1, LPT2 o LPT3 , y <ce> hace referencia al emulador CE1, o al CE2, CE3 o CE4.

Por ejemplo, se conecta el emulador 1 al LPT2, entonces los parámetros serán /L21.

#### **Ejemplos de Programas para el programador de memorias EPROM "Flash":**

ERAFLASH /L<puerto><ce>: borra la memoria EPROM que se encuentre en el emulador.

PRGFLASH /L<puerto><ce><fich.binario>: programa la memoria EPROM "Flash" con el fichero binario que se especifique. No se comprueba si el fichero cabe realmente en la memoria. Si el tamaño es mayor que la capacidad de la memoria la rutina de verificación dará un error.

RDFLASH /L<puerto><ce><fichero> /B<número>: lee <número> bytes del contenido de la memoria EPROM instalada en el emulador y los copia en <fichero>. Como el programa no conoce el tamaño de la memoria que está conectada no se comprueba si <número> es un valor demasiado grande.

#### Ejemplos de Programas para el emulador:

LOADEMU /L<puerto><ce><fich.binario> : el programa configura en modo de carga el emulador que se selecciona con el parámetro /L, borra la memoria "Flash", carga el fichero <fich.binario>, y vuelve al modo emulador.

RESETAPP /L<puerto><ce>: permite inicializar la aplicación que se esté ejecutando en el circuito maestro a través del emulador que se seleccione con el parámetro /L. Se genera un pulso "reset" con una duración de 1s y se transfiere al circuito maestro.

#### **Borradores de EPROMs**





En las fotografías se presentan diferentes modelos de los tantos borradores de EPROMs existentes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Técnicas digitales con Circuitos Integrados. – Gimzburg–
- Revista Radio Práctica Electrónica N° 2329 ( Artículo de Favio Wainstein).
- Revista Elektor N° 194 (Artículo de C. F. Urban)
- Revista PC Práctica N° 5 (Artículo del Lic. Fernando A. Tasso)
- Revista Electronics Now N° 11
- Microprocesador Z80 – Nichols – Rony–
- Revista Elektor N° 89
- Revista Electrónica y Telecomunicaciones Año 1 N° 6
- Microprocesadores – Cristiani–Goldszein –
- El IBM PC y PS/2 – Peter Norton– Richard Wilton –
- The Z–80 Microcomputer Handbook – William Barden Jr. –
- Revista K–64 Computación para todos N° 18
- Bases de los microprocesadores y el 6800 – Ron Bishop –
- Algunos Archivos de Internet
- Apuntes Bibliográficos provistos por compañero español.

-

-

-

## **AGRADECIMIENTOS:**

Al Ingeniero **Sr. Gonzalo Estivariz**

Al Técnico Superior en Controles Automáticos y Sistemas Digitales **Sr. Daniel Gamero**

## **DATOS DE LA AUTORA:**

Liliana Beatriz Olivera Rivas

### **Licenciada en Sistemas**

Programadora de Sistemas

Auxiliar Docente de Taller de Investigación (3er. año) de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Facultad de Ciencias de la Administración de Concordia, Entre Ríos, Argentina (UNER)

Auxiliar Docente de Metodología de la Investigación (3er. año) de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Facultad de Ciencias de la Administración de Concordia, Entre Ríos, Argentina (UNER)

e-mail: [lorhab@concordia.com.ar](mailto:lorhab@concordia.com.ar)

## **ÍNDICE**

-

### **ROM-EPROM\_\***

#### **INTRODUCCIÓN:\_\***

#### **EL BIOS\_\***

#### **El Firmware de la PC\_\***

#### **El reemplazo del BIOS\_\***

### **MEMORIAS EPROM\_\***

#### **Funcionamiento de una EPROM\_\***

La familia 2700\_\*

### **PROGRAMADOR/ EMULADOR DE FLASH EPROM\_\***

#### **Qué es una memoria EPROM "Flash"\_\***

#### **Las Direcciones y los Datos\_\***

#### **Programando las memorias EPROM "Flash"\_\***

#### **Uso Práctico del Programador/Emulador de EPROM "Flash"\_\***

#### **Algunos Programas para el emulador /programador de EPROM "Flash"\_\***

#### **Borradores de EPROMs\_\***

### **AGRADECIMIENTOS:\_\***

## **DATOS DE LA AUTORA:\***

### **Gestión de Memoria**

#### **Sistemas operativos i**

- introducción
- memoria real
- memoria virtual
- segmentación
- referencias bibliográficas:

#### **Introducción**

La memoria es uno de los principales recursos de la computadora, la cual debe de administrarse con mucho cuidado. Aunque actualmente la mayoría de los sistemas de cómputo cuentan con una alta capacidad de memoria, de igual manera las aplicaciones actuales tienen también altos requerimientos de memoria, lo que sigue generando escasez de memoria en los sistemas multitarea y/o multiusuario.

La parte del sistema operativo que administra la memoria se llama administrador de memoria y su labor consiste en llevar un registro de las partes de memoria que se estén utilizando y aquellas que no, con el fin de asignar espacio en memoria a los procesos cuando éstos la necesiten y liberándola cuando terminen, así como administrar el intercambio entre la memoria principal y el disco en los casos en los que la memoria principal no le pueda dar capacidad a todos los procesos que tienen necesidad de ella.

Los sistemas de administración de memoria se pueden clasificar en dos tipos: los que desplazan los procesos de la memoria principal al disco y viceversa durante la ejecución y los que no.

El propósito principal de una computadora es el de ejecutar programas, estos programas, junto con la información que accesan deben de estar en la memoria principal (al menos parcialmente) durante la ejecución.

Para optimizar el uso del CPU y de la memoria, el sistema operativo debe de tener varios procesos a la vez en la memoria principal, para lo cual dispone de varias opciones de administración tanto del procesador como de la memoria. La selección de uno de ellos depende principalmente del diseño del hardware para el sistema. A continuación se observarán los puntos correspondientes a la administración de la memoria.

#### **MEMORIA REAL**

La memoria real o principal es en donde son ejecutados los programas y procesos de una computadora y es el espacio real que existe en memoria para que se ejecuten los procesos. Por lo general esta memoria es de mayor costo que la memoria secundaria, pero el acceso a la información contenida en ella es de más rápido acceso. Solo la memoria cache es más rápida que la principal, pero su costo es a su vez mayor.

#### **SIN INTERCAMBIO**

##### **1.1.1.– Monoprogramación sin intercambio o paginación**

Cuando solo se tiene un proceso que ocupe la memoria a la vez, el esquema de la administración de la memoria es el más sencillo que hay. Sin embargo, éste método ya no tiene aplicación en la actualidad, ya que era visto en las computadoras con sistemas operativos de un solo usuario y una sola tarea. El usuario introducía su disco a la computadora (por lo general, la máquina no contaba con disco duro) y ejecutaba su aplicación, la cual acaparaba toda la máquina.

Para ver el gráfico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menú superior

### **Fig.1. Ejemplos de distribución de la memoria principal con un sistema operativo y un solo proceso de usuario**

La figura 1 muestra la organización de la memoria usando este sistema. La memoria se divide entre el sistema operativo y el proceso de un solo usuario. La más conocida es la que muestra el inciso c, que es la usada por las PC' de IBM. Los controladores de dispositivo los almacena en memoria ROM, en un bloque de 8K de la parte superior del espacio de direcciones de 1M.

El ejemplo más claro de este esquema es el que podemos ver en el sistema operativo MS-DOS, en que el usuario escribe un comando al sistema y al ejecutarse el sistema operativo lo carga a memoria desde el disco y realiza sus funciones. Cuando el proceso termina la memoria es liberada y le muestra al usuario el indicador de comandos (*prompt*) en la pantalla.

#### **1.1.2.– Multiprogramación y uso de memoria**

Esta organización facilita la programación de una aplicación al dividirla en dos o más procesos. Además ofrece la capacidad de tener más de un proceso a la vez en memoria así puede ofrecer servicios a varios usuarios a la vez.

El esquema de multiprogramación incrementa el aprovechamiento del CPU, dado que a diferencia de la monoprogramación en donde solo un proceso reside en memoria a la vez limitando el uso del procesador a las llamadas que requiera dicho proceso, desperdiciando un promedio del 80% del tiempo del procesador. En cambio la multiprogramación, al tener varios procesos en la memoria principal y dividiéndose el tiempo de uso del procesador, logra reducir drásticamente el desperdicio del procesador.

#### **1.1.3.– Multiprogramación con particiones fijas**

Para poder implementar la multiprogramación, se puede hacer uso de particiones fijas o variables en la memoria. En el caso de las particiones fijas, la memoria se puede organizar dividiéndose en diversas partes, las cuales pueden variar en tamaño. Esta partición la puede hacer el usuario en forma manual, al iniciar una sesión con la máquina.

Una vez implementada la partición, hay dos maneras de asignar los procesos a ella. La primera es mediante el uso de una cola única (figura 2a) que asigna los procesos a los espacios disponibles de la memoria conforme se vayan desocupando. El tamaño del hueco de memoria disponible es usado para localizar en la cola el primer proceso que quepa en él. Otra forma de asignación es buscar en la cola el proceso de tamaño mayor que se ajuste al hueco, sin embargo hay que tomar en cuenta que tal método discrimina a los procesos más pequeños. Dicho problema podría tener solución si se asigna una partición pequeña en la memoria al momento de hacer la partición inicial, el cual sería exclusivo para procesos pequeños.

### **Fig. 2. (a) Particiones fijas en memoria con una cola única de entrada. (b) Particiones fijas en memoria con colas exclusivas para cada tamaño diferente de la partición. El espacio asignado a la partición 2 está en desuso.**

Esta idea nos lleva a la implementación de otro método para particiones fijas, que es el uso de diferentes colas independientes (figura 2b) exclusivas para cierto rango en el tamaño de los procesos. De esta manera al llegar un proceso, éste sería asignado a la cola de tamaño más pequeño que la pueda aceptar. La desventaja en esta organización es que si una de las colas tiene una larga lista de procesos en espera, mientras otra cola esta

vacía, el sector de memoria asignado para ese tamaño de procesos estaría desperdiciándose.

## CON INTERCAMBIO

### 1.2.1.– Multiprogramación con particiones variables

Este esquema fue originalmente usado por el sistema operativo IBM OS/360 (llamado MFT), el cual ya no está en uso.

El sistema operativo lleva una tabla indicando cuáles partes de la memoria están disponibles y cuáles están ocupadas. Inicialmente, toda la memoria está disponible para los procesos de usuario y es considerado como un gran bloque o hueco único de memoria. Cuando llega un proceso que necesita memoria, buscamos un hueco lo suficientemente grande para el proceso. Si encontramos uno, se asigna únicamente el espacio requerido, manteniendo el resto disponible para futuros procesos que requieran de espacio.

Consideremos el ejemplo de la figura 3, en donde se cuenta un espacio reservado para el sistema operativo en la memoria baja de 400K y un espacio disponible para procesos de usuario de 2160K, siendo un total de memoria del sistema de 2560K. Dada la secuencia de procesos de la figura y usando un algoritmo de *First Come – First Served (FCFS)* se puede asignar de inmediato memoria a los procesos P1, P2 y P3, creando el mapa de memoria de la figura 4(a) en el cual queda un hueco de 260K que ya no puede ser utilizado por el siguiente proceso dado que no es suficiente para abarcarlo.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

#### **Fig. 3. Ejemplo de una división inicial de memoria y una lista de trabajos.**

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

#### **Fig. 4. Ejemplo de asignación de procesos en la memoria principal.**

Usando un proceso de asignación *Round–Robin* con un quantum de 1 unidad de tiempo, el proceso P2 terminaría en la unidad de tiempo 14, liberando esa cantidad de memoria, como se muestra en la figura 4(b). Entonces el sistema operativo checa la lista de trabajos y asigna el siguiente proceso que quepa en el espacio de memoria liberado. El proceso P4 produce el mapa de memoria que se muestra en la figura 4(c). El proceso P1 terminará en la unidad de tiempo 28 para producir el mapa de la figura 4(d) y entonces se asigna el proceso P5 generando el mapa de la figura 4(e).

Cuando a un proceso se le asigna un espacio y es cargado a la memoria principal, puede entonces competir para el uso del CPU.

#### **1.2.1.1.– Compactación de memoria**

Cuando un proceso llega y necesita memoria, el sistema operativo busca en la tabla de huecos alguno lo suficientemente grande para el proceso. Si el hueco es muy grande, lo parte en dos. Una parte es asignada al proceso y la otra se identifica como hueco. Cuando el proceso termina y la memoria es liberada, el espacio es identificado como un hueco más en la tabla y si el nuevo hueco es adyacente con otro, ambos huecos se unen formando un solo hueco más grande. En ese momento se debe de checar si no existen procesos a los que este nuevo hueco pueda darles cabida.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

### **Fig. 5. Ejemplo de compactación de huecos no adyacentes.**

En la figura 5 se muestra como se modifica el mapa de la memoria después de compactar huecos no adyacentes generados después de intercambios realizados en el ejemplo de la figura 4.

#### **1.2.1.2.– Asignación dinámica**

El proceso de compactación del punto anterior es una instancia particular del problema de asignación de memoria dinámica, el cual es el cómo satisfacer una necesidad de tamaño  $n$  con una lista de huecos libres. Existen muchas soluciones para el problema. El conjunto de huecos es analizado para determinar cuál hueco es el más indicado para asignarse. Las estrategias más comunes para asignar algún hueco de la tabla son:

- **Primer ajuste:** Consiste en asignar el primer hueco con capacidad suficiente. La búsqueda puede iniciar ya sea al inicio o al final del conjunto de huecos o en donde terminó la última búsqueda. La búsqueda termina al encontrar un hueco lo suficientemente grande.
- **Mejor ajuste:** Busca asignar el espacio más pequeño de los espacios con capacidad suficiente. La búsqueda se debe de realizar en toda la tabla, a menos que la tabla esté ordenada por tamaño. Esta estrategia produce el menor desperdicio de memoria posible.
- **Peor ajuste:** Asigna el hueco más grande. Una vez más, se debe de buscar en toda la tabla de huecos a menos que esté organizada por tamaño. Esta estrategia produce los huecos de sobra más grandes, los cuales pudieran ser de más uso si llegan procesos de tamaño mediano que quepan en ellos.

Se ha demostrado mediante simulacros que tanto el primer y el mejor ajuste son mejores que el peor ajuste en cuanto a minimizar tanto el tiempo del almacenamiento. Ni el primer o el mejor ajuste es claramente el mejor en términos de uso de espacio, pero por lo general el primer ajuste es más rápido.

#### **1.2.2.– Administración de la memoria con mapas de bits**

Este tipo de administración divide la memoria en unidades de asignación, las cuales pueden ser tan pequeñas como unas cuantas palabras o tan grandes como varios kilobytes. A cada unidad de asignación le corresponde un bit en el mapa de bits, el cual toma el valor de 0 si la unidad está libre y 1 si está ocupada (o viceversa). La figura 6 muestra una parte de la memoria y su correspondiente mapa de bits.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

### **Fig. 6. Ejemplo de un mapa de bits para la administración de la memoria.**

Un mapa de bits es una forma sencilla para llevar un registro de las palabras de la memoria en una cantidad fija de memoria, puesto que el tamaño del mapa sólo depende del tamaño de la memoria y el tamaño de la unidad de asignación.

#### **1.2.3.– Administración de la memoria con listas ligadas**

Otra forma de mantener un registro de la memoria es mediante una lista ligada de los segmentos de memoria asignados o libres, en donde un segmento puede ser un proceso o un hueco entre dos procesos. La memoria de la figura 7(a) está mostrada como una lista ligada de segmentos en la figura 7(b). Cada entrada de la lista especifica un hueco (H) o un proceso (P), la dirección donde comienza, su longitud y un apuntador a la siguiente entrada.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

### **Fig. 7. Ejemplo de listas ligadas.**

En este ejemplo, la lista de segmentos está ordenada por direcciones, lo que da la ventaja de que al terminar o intercambiar un proceso, la actualización de la lista es directa.

#### **1.2.4.– Asignación del hueco de intercambio**

En algunos sistemas, cuando el proceso se encuentra en la memoria, no hay un hueco en el disco asignado a él. Cuando deba intercambiarse, se deberá asignar un hueco para él en el área de intercambio del disco. Los algoritmos para la administración del hueco de intercambio son los mismos que se utilizan para la administración de la memoria principal.

En otros sistemas, al caerse un proceso, se le asigna un hueco de intercambio en el disco. Cuando el proceso sea intercambiado, siempre pasará al hueco asignado, en vez de ir a otro lugar cada vez. Cuando el proceso concluya, se libera el hueco de intercambio. La única diferencia es que el hueco en disco necesario para un proceso debe representarse como un número entero de bloques del disco. Por ejemplo, un proceso de 13.5 K debe utilizar 14K (usando bloques de 1K).

#### **1.2.5.– Fragmentación**

La fragmentación es la memoria que queda desperdiciada al usar los métodos de gestión de memoria que se vieron en los métodos anteriores. Tanto el primer ajuste, como el mejor y el peor producen fragmentación externa.

La fragmentación es generada cuando durante el reemplazo de procesos quedan huecos entre dos o más procesos de manera no contigua y cada hueco no es capaz de soportar ningún proceso de la lista de espera. Tal vez en conjunto si sea espacio suficiente, pero se requeriría de un proceso de defragmentación de memoria o compactación para lograrlo. Esta fragmentación se denomina fragmentación externa.

Existe otro tipo de fragmentación conocida como fragmentación interna, la cual es generada cuando se reserva más memoria de la que el proceso va realmente a usar. Sin embargo a diferencia de la externa, estos huecos no se pueden compactar para ser utilizados. Se debe de esperar a la finalización del proceso para que se libere el bloque completo de la memoria.

## **MEMORIA VIRTUAL**

### **PAGINACIÓN**

Hasta ahora, los métodos que hemos visto de la administración de la memoria principal, nos han dejado con un problema: fragmentación, (huecos en la memoria que no pueden usarse debido a lo pequeño de su espacio) lo que nos provoca un desperdicio de memoria principal.

Una posible solución para la fragmentación externa es permitir que espacio de direcciones lógicas lleve a cabo un proceso en direcciones no contiguas, así permitiendo al proceso ubicarse en cualquier espacio de memoria física que esté disponible, aunque esté dividida. Una forma de implementar esta solución es a través del uso de un esquema de paginación. La paginación evita el considerable problema de ajustar los pedazos de memoria de tamaños variables que han sufrido los esquemas de manejo de memoria anteriores. Dado a sus ventajas sobre los métodos previos, la paginación, en sus diversas formas, es usada en muchos sistemas operativos.

Al utilizar la memoria virtual, las direcciones no pasan en forma directa al bus de memoria, sino que van a una

unidad administradora de la memoria (MMU –Memory Management Unit). Estas direcciones generadas por los programas se llaman direcciones virtuales y conforman el hueco de direcciones virtuales. Este hueco se divide en unidades llamadas páginas. Las unidades correspondientes en la memoria física se llaman marcos para página o *frames*. Las páginas y los frames tienen siempre el mismo tamaño.

### **2.1.1.– Tablas de páginas**

Cada página tiene un número que se utiliza como índice en la tabla de páginas, lo que da por resultado el número del marco correspondiente a esa página virtual. Si el bit presente / ausente es 0, se provoca un señalamiento (*trap*) hacia el sistema operativo. Si el bit es 1, el número de marco que aparece en la tabla de páginas se copia en los bits de mayor orden del registro de salida, junto con el ajuste (*offset*) de 12 bits, el cual se copia sin modificaciones de la dirección virtual de entrada. Juntos forman una dirección física de 15 bits. El registro de salida se coloca entonces en el bus de la memoria como la dirección en la memoria física.

En teoría, la asociación de las direcciones virtuales con las físicas se efectúa según lo descrito. El número de página virtual se divide en un número de página virtual (los bits superiores) y un ajuste (los bits inferiores). El número de página virtual se utiliza como un índice en la tabla de páginas para encontrar la entrada de esa página virtual. El número de marco (si existe) se determina a partir de la tabla de páginas. El número de marco se asocia al extremo superior del ajuste y reemplaza al número de página virtual para formar una dirección física que se puede enviar a la memoria.

La finalidad de la tabla de páginas es asociar las páginas virtuales con los marcos. En términos matemáticos, la tabla de páginas es una función, cuyo argumento es el número de página virtual y como resultado el número del marco físico. Mediante el resultado de esta función, se puede reemplazar el campo de la página virtual de una dirección virtual por un campo de marco, lo que produce una dirección en la memoria física. Sin embargo hay que enfrentar dos aspectos fundamentales:

- La tabla de páginas puede ser demasiado grande.
- La asociación debe ser rápida.

El primer punto proviene del hecho de que las computadoras modernas utilizan direcciones virtuales de al menos 32 bits. Por ejemplo, si el tamaño de página es de 4K, un hueco de direcciones de 32 bits tiene un millón de páginas; en el caso de un hueco de direcciones de 64 bits, se tendría más información de la que uno quisiera contemplar.

El segundo punto es consecuencia del hecho de que la asociación virtual – física debe hacerse en cada referencia a la memoria. Una instrucción común tiene una palabra de instrucción y también un operando de memoria. Entonces es necesario hacer una, dos o más referencias a la tabla de páginas por cada instrucción.

### **2.1.2.– Algoritmos de reemplazo de páginas**

Con el uso del método de paginación se puede llegar a saturar la memoria si se incrementa demasiado el nivel de multiprogramación. Por ejemplo, si se corren seis procesos, cada uno con un tamaño de diez páginas de las cuales en realidad sólo utiliza cinco, se tiene un mayor uso del CPU y con marcos de sobra. Pero pudiera suceder que cada uno de esos procesos quiera usar las diez páginas resultando en una necesidad de 60 marcos, cuando solo hay 40 disponibles.

Esto provoca sobre–asignación y mientras un proceso de usuario se está ejecutando, ocurre un fallo de página. El hardware se bloquea con el sistema operativo, el cual checa en sus tablas internas y se da cuenta que es un fallo de página y no un acceso ilegal de memoria. El sistema operativo determina si la página está residiendo en disco, pero también determina que no hay marcos de memoria disponibles en la lista de marcos libres.

Al ocurrir el fallo de página, el sistema operativo debe elegir una página para retirarla de la memoria y usar el espacio para la página que se necesita para desbloquear el sistema y que el hardware pueda seguir trabajando. Si la página por eliminar de la memoria fue modificada, se debe volver a escribir al disco para mantener la información actualizada; de lo contrario, si la página no fue modificada no es necesario rescribir la información a disco y la página que se carga simplemente se escribe sobre la página a borrar en memoria. La figura 8 muestra gráficamente un intercambio de páginas entre la memoria principal y el disco (memoria secundaria).

Memoria Principal

Memoria Secundaria

**Fig. 8. Se elimina de la memoria principal una página que no esté en uso y se reemplaza por una página de la cual el sistema operativo tiene necesidad de uso.**

### **2.1.2.1.– Algoritmo aleatorio**

Este algoritmo consiste simplemente en reemplazar aleatoriamente cualquier página de la memoria principal, sin hacer ningún esfuerzo de predicción.

Es el algoritmo más sencillo dado que no requiere tener ninguna información, sin embargo, por no hacer uso de dicha información sobre el comportamiento del proceso, no puede lograr un buen desempeño.

### **2.1.2.2.– Algoritmo de reemplazo de páginas óptimo**

Este algoritmo debe de tener el menor índice de fallos de página de todos los algoritmos. En teoría, este algoritmo debe de reemplazar la página que no va a ser usada por el periodo más largo de tiempo.

Desafortunadamente, el algoritmo de reemplazo óptimo es fácil en teoría, pero prácticamente imposible de implementar, dado que requiere conocer a futuro las necesidades del sistema.

Tal algoritmo existe y ha sido llamado OPT o MIN, pero se usa únicamente para estudios de comparaciones. Por ejemplo, puede resultar muy útil saber que aunque algún nuevo algoritmo no sea óptimo, está entre el 12.3% del óptimo y entre el 4.7% en promedio.

### **2.1.2.3.– Algoritmo de reemplazo de páginas según el uso no tan reciente**

Este algoritmo hace uso de los dos bits de estado que están asociados a cada página. Estos bits son: R, el cual se activa cuando se hace referencia (lectura / escritura) a la página asociada; y M, que se activa cuando la página asociada es modificada (escritura). Estos bits deben de ser actualizado cada vez que se haga referencia a la memoria, por esto es de suma importancia que sean activados por el hardware. Una vez activado el bit, permanece en ese estado hasta que el sistema operativo, mediante software, modifica su estado.

Estos bits pueden ser utilizados para desarrollar un algoritmo de reemplazo que cuando inicie el proceso, el sistema operativo asigne un valor de 0 a ambos bits en todas las páginas. En cada interrupción de reloj, limpie el bit R para distinguir cuáles páginas tuvieron referencia y cuáles no.

Cuando ocurre un fallo de página, el sistema operativo revisa ambos bits en todas las páginas y las clasifica de

la siguiente manera:

Clase 0: La página no ha sido referenciada, ni modificada.

Clase 1: La página no ha sido referenciada, pero ha sido modificada.

Clase 2: La página ha sido referenciada, pero no ha sido modificada.

Clase 3: La página ha sido referenciada y también modificada.

Una vez obtenida la clasificación, elimina una página de manera aleatoria de la primera clase no vacía con el número más pequeño. Esto porque para el algoritmo es mejor eliminar una página modificada sin referencias en al menos un intervalo de reloj, que una página en blanco de uso frecuente.

A pesar de que este algoritmo no es el óptimo, es fácil de implementar y de comprender y con mucha frecuencia es el más adecuado.

#### **2.1.2.4.– Algoritmo de reemplazo "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO)**

El algoritmo más sencillo para reemplazo de páginas es el FIFO (First In – First Out). Este algoritmo asocia a cada página el momento en que ésta fue traída a memoria. Cuando una página debe ser reemplazada se selecciona a la más antigua.

No es estrictamente necesario registrar el momento de entrada de la página a memoria, sino que se puede crear una cola en la que se van agregando las páginas conforme van llegando a la memoria. Cuando se debe eliminar una página, se selecciona la que está al frente de la lista (o sea, la más antigua de la lista). Cuando llega una página nueva, se inserta en la parte trasera de la cola. En la figura 9 se representa el funcionamiento de éste algoritmo.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

#### **Fig. 9. Reemplazo de páginas mediante el algoritmo FIFO.**

Al igual que el algoritmo aleatorio, este algoritmo es fácil de comprender y de programar. Sin embargo, su desempeño no siempre es del todo bueno. La página reemplazada puede ser un módulo de inicialización que fue usado hace mucho tiempo y ya no se tiene necesidad de él. Por otro lado, puede contener una variable de uso muy frecuente que fue inicializada de manera temprana y está en uso constante.

#### **2.1.2.5.– Algoritmo de reemplazo de páginas de la segunda oportunidad**

Este algoritmo es una modificación del FIFO. El algoritmo hace uso del bit de referencia de la página. Cuando una página ha sido seleccionada para reemplazo, se revisa el bit de referencia. Si tiene valor de 0, se procede a reemplazar la página. Si por el contrario, el bit de referencia es 1 se le da a la página una segunda oportunidad.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

#### **Fig. 10. Algoritmo de la segunda oportunidad.**

Cuando esto sucede, se le cambia el bit de referencia a 0 y se actualiza su tiempo de llegada al tiempo actual para que la página se colocada al final de la cola. De esta manera, la página espera todo un ciclo completo de páginas para ser entonces reemplazada.

Si la página tiene un uso muy frecuente, el bit de referencia se mantendría constantemente en 1 y la página no sería reemplazada. En la figura 10 se puede apreciar el funcionamiento del algoritmo.

#### 2.1.2.6.– Algoritmo de reemplazo de páginas del reloj

Modificando el algoritmo de la segunda oportunidad (que a su vez es una modificación de FIFO) obtenemos el algoritmo aumentado de la segunda oportunidad o algoritmo del reloj. Usamos la misma clasificación vista en el algoritmo de uso no tan reciente (sección 2.1.2.3.).

Este algoritmo organiza las páginas en una lista circular como se muestra en la figura 11 y se usa un apuntador (o manecilla) que señala a la página más antigua.

Para ver el gráfico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menú superior

#### Fig. 11. Algoritmo de reloj.

Cuando se presenta un fallo de página, el algoritmo revisa la página a la que está apuntando la manecilla. Si el bit de referencia es 0, la página es reemplazada con la nueva y la manecilla avanza una posición. Si el bit es 1, entonces se limpia (cambia a 0) y la manecilla avanza a la siguiente página y así sucesivamente hasta encontrar una con bit 0.

#### 2.1.2.7.– Algoritmo de reemplazo de páginas "la de menor uso reciente" (LRU)

Este algoritmo es una buena aproximación al óptimo y se basa en la observación de que las páginas de uso frecuente en las últimas instrucciones se utilizan con cierta probabilidad en las siguientes. De la misma manera, es probable que las páginas que no hayan sido utilizadas durante mucho tiempo permanezcan sin uso por bastante tiempo. Implementando el algoritmo con esta base, al ocurrir un fallo de página, se elimina la página que no haya sido utilizada durante el tiempo más grande. De ahí su denominación: menor uso reciente (LRU – Least Recent Use).

A diferencia de los algoritmos anteriores, el LRU tiene un mejor rendimiento en cuanto al tiempo de aprovechamiento del CPU y del uso de la memoria. Sin embargo, el problema con este algoritmo es que su implementación es muy cara, ya que requiere de una asistencia considerable de hardware. Otro problema es el de determinar un orden para los marcos definido por el tiempo de menor uso. Para éste último hay dos posibles implementaciones:

- **Contadores:** En el caso más sencillo, se asocia cada entrada tabla–página un campo de tiempo–de–uso y se le agrega al CPU un reloj lógico o contador. Este reloj es incrementado en cada referencia de memoria. Siempre que se hace referencia a una página, el contenido del registro del reloj es copiado al campo de tiempo–de–uso en la tabla de páginas para esa página. De esta forma, siempre se dispone del "tiempo" de la última referencia a cada página. La página que se reemplaza es la del menor valor de tiempo. Este esquema requiere de una búsqueda en toda la tabla de páginas para encontrar la página LRU, y una escritura en memoria al campo de tiempo–de–uso en la tabla de páginas por cada acceso a memoria. Los tiempos también se deben de mantener cuando las tablas de páginas son alteradas (debido a organización del CPU). Se debe considerar la posibilidad de sobrecarga en el reloj.
- **Pilas:** Otra aproximación para implementar el reemplazo LRU es la de tener una pila con los números de páginas. Siempre que se hace referencia a una página, se quita de la pila y se pone en la parte superior. De esta manera, la parte superior de la pila es la página de uso más reciente y la de abajo es la LRU, tal como se muestra en la figura 12.

**Fig. 12. Uso de pilas en el algoritmo LRU**

## SEGMENTACIÓN

Otra opción para el manejo de la memoria es usar una forma de liberar al programador de la tarea del control de las tablas en expansión y contracción, de la misma forma que la memoria virtual elimina la preocupación por organizar el programa en una serie de proyectos.

Esto se puede lograr dotando a la máquina de varios espacios independientes de direcciones llamados segmentos. Cada segmento tiene una serie lineal de direcciones, desde 0 hasta cierto máximo. La longitud de cada segmento puede variar de 0 hasta un máximo permitido. Los distintos segmentos pueden tener y de hecho tienen por lo general, longitudes distintas. Además, la longitud de un segmento puede variar durante la ejecución. La longitud de un segmento de la pila puede crecer si algo entra a la pila y decrecer si algo sale de ella.

Puesto que cada segmento constituye un espacio independiente de direcciones, los distintos segmentos pueden crecer o reducirse en forma independiente sin afectar a los demás. En la figura 13 podemos ver una lista de comparación entre la paginación y la segmentación.

La segmentación también facilita el uso de procedimientos o datos compartidos entre varios procesos. Un ejemplo común son las bibliotecas compartidas (*Shared DLL's*). Es frecuente que las estaciones de trabajo modernas que ejecutan sistemas avanzados, con ventanas, tengan bibliotecas gráficas de tamaño muy grande que se compilan casi en todos los programas. En un sistema segmentado, la biblioteca gráfica se puede colocar en un segmento y compartirse entre varios procesos, sin necesidad de tenerla en el espacio de direcciones de cada proceso.

Aunque también es posible tener bibliotecas compartidas sin los sistemas con paginación pura, es mucho más complejo. De hecho, estos sistemas simulan la segmentación.

### 2.2.1.– Segmentación pura

La implantación de la segmentación difiere del caso de la paginación en un sentido esencial: las páginas tienen un tamaño fijo y los segmentos no. La figura 14 muestra un ejemplo de memoria física que contiene al principio 5 segmentos. Consideremos que el segmento 1 se elimina y su lugar se ocupa por el segmento 7, que es menor. El área que queda entre el segmento 7 y el 2 es un hueco. Luego, el segmento 4 se reemplaza por el segmento 5 y el segmento 3 es reemplazado por el segmento 6. Después de que el sistema esté en ejecución durante cierto tiempo, la memoria quedará dividida en varios bloques, algunos con segmentos y otros con huecos.

Considerando	Paginación	Segmentación
¿Necesita saber el programador si está utilizando esta técnica?	No	Sí
¿Cuántos espacios lineales de direcciones existen?	1	Muchos
¿Puede el espacio total de direcciones exceder el tamaño de la memoria física?	Sí	Sí
¿Pueden distinguirse los procedimientos y los datos, además de protegerse en forma independiente?	No	Sí
	No	Sí

¿Pueden adecuarse con facilidad las tablas con tamaños fluctuantes?		
¿Se facilita el uso de procedimientos compartidos entre los usuarios?	No	Sí
¿Para qué se inventó esta técnica?	Para obtener un gran espacio lineal de direcciones sin tener que adquirir más memoria física	Para permitir que los programas y datos fueran separados en espacios independientes de direcciones y poder proporcionar la protección y uso de objetos compartidos

**Fig. 13. Comparación de paginación y segmentación.**

Este fenómeno de fragmentación externa o *checkboarding*, desperdicia la memoria correspondiente a los huecos, pero es fácilmente corregido mediante el uso de la compactación. De esta forma los huecos son unificados, generando así un hueco de tamaño suficiente para albergar algún otro segmento más.

Para ver el gráfico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menú superior

**Fig. 14. Desarrollo de fragmentación externa y su corrección mediante compactación.**

### 2.2.2.– Segmentación con paginación: MULTICS

En el sistema MULTICS, una dirección lógica está formada por un número de segmento de 18-bit y un offset de 16 bit. Aunque este esquema crea un espacio de dirección de 34-bit, la sobrecarga en la tabla de segmentos es tolerable; solo se requiere de las suficientes localidades en la tabla de segmentos como haya segmentos, puesto que no debe haber localidades vacías.

Sin embargo, con segmentos de palabras de 64K, es donde cada una consiste de 36 bits, el tamaño promedio de segmento puede ser grande y se podría presentar un problema de fragmentación externa. Aunque no lo fuera, el tiempo de búsqueda para ubicar un segmento, usando primer ajuste o mejor ajuste, puede ser prolongado. Lo que puede causar desperdicio de memoria debido a la fragmentación externa, o desperdicio de tiempo por las largas búsquedas o ambas.

La solución al problema es paginar los segmentos. La paginación elimina la fragmentación externa y convierte el problema de ubicación en algo trivial: cualquier frame desocupado puede ser usado para una página deseada. En MULTICS, cada página consiste de palabras de 1K. En consecuencia, el offset del segmento (16 bits) es dividido en un número de página de 6 bit y un offset de página de 10 bit. El número de página se indexa en la tabla de páginas para obtener el número de frame. Finalmente, el número de frame es combinado con el offset de página para formar una dirección física. El esquema de esto se muestra en la figura 15.

Para ver el gráfico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menú superior

**Fig. 15. Segmentación paginada en el GE 645 (MULTICS)**

Ahora se debe de tener una tabla de páginas individual para cada segmento. Sin embargo, dado que cada segmento está limitado en tamaño por su ubicación en la tabla de segmentos, la tabla de páginas no tiene que ser de tamaño completo, solo requiere de los espacios que son realmente necesarios.

Al igual que en la paginación, la última página de cada segmento, por lo general no estará totalmente llena. En consecuencia, se tiene, en promedio, una fragmentación interna de media página por segmento.

### 2.2.3.– Segmentación con paginación: Intel 386

El sistema operativo IBM OS/2 de 32 bits es un sistema operativo que corre con las arquitecturas del procesador Intel 386 y 486. El 386 una la segmentación con paginación para su manejo de memoria. El número máximo de segmentos por proceso es de 16K y cada segmento puede llegar a ser de hasta 4 gigabytes. El tamaño de página es de 4K.

Para ver el grafico, utilice la opción "Bajar trabajo" del menu superior

#### Fig. 16. Traducción de dirección en el Intel 80386

El espacio de direcciones lógicas está dividido en dos particiones. La primera partición consiste en segmentos de hasta 8K los cuales son privados para ese proceso. La segunda partición también consiste en segmentos de hasta 8K, los cuales son compartidos entre todos los procesos. La información de la primera partición es guardada en la tabla descriptora local (LDT – Local Descriptor Table), y la de la segunda partición es guardada en la tabla descriptora global (GDT – Global Descriptor Table). Cada registro de las tablas LDT y GDT consiste de 8 bytes con información detallada sobre un segmento en particular incluyendo la ubicación base y longitud del segmento.

Cada segmento es paginado, y cada página es de 4K. Una tabla de páginas puede entonces consistir de hasta un millón de registros. Dado que cada registro consiste de 4 bytes, cada proceso puede llegar a necesitar hasta 4 megabytes de espacio de direcciones física para la tabla de páginas únicamente. Claro está que no sería conveniente alojar la tabla de páginas contigua en la memoria principal. La solución que es implementada en el esquema para el 386, es usar un esquema de paginación de dos niveles. La dirección lineal es dividida en un número de página consistente de 20 bits y un offset de página de 12 bits. Siendo que se pagina a la tabla de páginas, el número de páginas es a su vez dividido en un apuntador para el directorio de páginas de 10 bit y en un apuntador para la tabla de páginas de 10 bit. La transición de la dirección se puede apreciar en más detalle en la figura 16.

#### Referencias Bibliográficas:

- "Sistemas Operativos Modernos" Andrew S. Tanenbaum. 1993. Prentice Hall.
- "Sistemas Operativos" William Stallings. 1997 Prentice Hall.
- "Sistemas Operativos" Deitel
- "Operating System Concepts" Abraham Silberschatz y Peter B. Galvin. 1994 Addison–Wesley.

Monografía realizada para la materia de *Sistemas Operativos I* a cargo de la profesora Patricia Parroquín por Ricardo Trejo Ramírez. [rtrejo@hotmail.com](mailto:rtrejo@hotmail.com), [rctrejo@prodigy.net.mx](mailto:rctrejo@prodigy.net.mx)

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

**Ricardo Trejo Ramírez**

[rtrejo@hotmail.com](mailto:rtrejo@hotmail.com), [rctrejo@prodigy.net.mx](mailto:rctrejo@prodigy.net.mx)

## 1. Introducción

Se denominan periféricos tanto a las unidades o dispositivos a través de los cuales el ordenador se comunica con el mundo exterior, como a los sistemas que almacenan o archivan la información, sirviendo de memoria auxiliar de la memoria principal.

La memoria masiva o auxiliar trata de suplir las deficiencias de la memoria central.

Estas son, su relativa baja capacidad y el hecho de que la información almacenada se borra al eliminar la alimentación de energía eléctrica (al desconectarla). En efecto, los dispositivos de memoria masiva auxiliar (hoy día principalmente discos y cintas magnéticas) son mucho más capaces (del orden de 10000 veces o más) que la memoria principal, y en ellos se puede grabar la información durante mucho tiempo.

Según la definición de periférico dada anteriormente, éstos están constituidas por unidades de entrada, unidades de salida y unidades de memoria masiva auxiliar. Estas últimas unidades también pueden considerarse como unidades de E/S, ya que el ordenador central puede escribir (dar salidas) sobre ellas, y la información escrita puede ser leída, es decir, ser dada como entrada. Ahora bien, la información grabadas en estos soportes no es directamente inteligible para el usuario de la ordenador, esto es, no puede haber una intercomunicación directa usuario–ordenador como la que hay a través de un teclado/pantalla.

El ordenador es una máquina que no tendría sentido si no se comunicase con el exterior, es decir, si pareciese de periféricos. Por lo que debe disponer de:

- Unidad(es) de entrada, a través de la(s) cual(es) poderle dar los programas que queramos que ejecute y los datos correspondientes.
- Unidad(es) de salida, con la(s) que la ordenador nos da los resultados de los programas.
- Memoria masiva o auxiliar, que facilite su funcionamiento y utilización.

Los dispositivos de E/S transforman la información externa en señales codificadas, permitiendo su transmisión, detección, interpretación, procesamiento y almacenamiento de forma automática. Los dispositivos de Entrada transforman la información externa (instrucciones o datos tecleados) según alguno de los códigos de entrada/salida (E/S). Así el ordenador recibe dicha información adecuadamente preparada (en binario). En un dispositivo de Salida se efectúa el proceso inverso: la información binaria que llega del ordenador se transforma de acuerdo con el código de E/S en caracteres escritos inteligibles por el usuario.

Hay que distinguir claramente entre periféricos de un ordenador y máquinas auxiliares de un determinado servicio informático. Las máquinas auxiliares no están físicamente conectadas al ordenador (su funcionamiento es totalmente autónomo) y sirven para preparar o ayudar en la confección o utilización de la información que se da a, o produce, el ordenador. Por ejemplo, hace algunos años existían máquinas autónomas para perforar tarjetas, para grabar cintas magnéticas manualmente a través de un teclado, para separar el papel continuo producido por un programa a través de la impresora, etc.

Tampoco hay que confundir periférico con soporte de información. Por soporte de información se entiende aquellos medios físicos sobre los que va la información. Por unidades o dispositivos periféricos se entiende aquellos elementos encargados de transcribir la información al correspondiente soporte.

Ejemplos:

Los disquetes son soporte de información, mientras que la unidad lectora o disquetera, es unidad periférica.

El papel impresora es soporte de información, y la impresora unidad periférica.

## **2. Objetivos**

Dar a conocer la importancia, funcionamiento, beneficios y ventajas de los diferentes tipos de dispositivos de entrada/salida y mixtos a los cuales les damos el nombre de periféricos, para el mejor entendimiento manejo y comprensión del usuario.

En este trabajo se estudiarán cada una de las actividades asociadas con los periféricos, como desarrollar la habilidad de reconocer los diferentes dispositivos de entrada salida.

Adquirir el conocimiento para seleccionar los mejores métodos como entrada de datos, almacenamiento, acceso, procesamiento y salidas.

## **3. Conexión de periféricos al ordenador.**

Las unidades funcionales del ordenador , así como éstas con los periféricos, se comunican por conjuntos o grupos de hilos denominados buses.

Como las unidades del ordenador central funcionan a velocidades muy elevadas, se intercomunican con buses paralelos. Sin embargo, hay periféricos que actúan, en comparación con las unidades centrales, muy lentamente y además pueden estar muy alejados del ordenador central necesitándose hilos muy largos para realizar la conexión. En este caso es aconsejable una conexión de tipo serie.

Los periféricos se interconectan al bus del sistema directamente, o bien a través de unos circuitos denominados interfaces.

Existe una gran diversidad de periféricos con distintas características eléctricas y velocidades de funcionamiento. Las interfaces son para adaptar las características de los periféricos a las del bus del sistema.

Más concretamente, las interfaces cubren básicamente estos tres objetivos:

- **Conversión de datos:** Adaptan la representación de datos del bus del sistema a la representación de datos del periférico. Si el periférico, por ejemplo, es de tipo serie la interfase realiza la conversión de paralelo a serie (si es un dispositivo de salida) o de serie a paralelo (si es un dispositivo de entrada).
- **Sincronización:** La velocidad operativa del ordenador central suele ser mucho mayor que la de los periféricos. La interfase regula el tráfico de información para que no se den problemas de desincronización o pérdidas de información. Los periféricos (o las interfases) incluyen una memoria intermedia o tampón ("buffer"), efectuándose el tráfico de datos entre el periférico y el bus a través de ella. La interfase suele actuar con unas señales de control y estado que intercambia con la CPU indicando situaciones tales como que está preparada o lista para recibir o transmitir, que ha reconocido la llegada de unos datos, que desea ser atendida por la CPU, etc.
- **Selección de dispositivos:** Las interfaces también se encargan de identificar la dirección del periférico que debe intervenir en tráfico de datos. Todos los periféricos están conectados físicamente al bus del sistema, pero en una transmisión concreta, por lo general, solamente uno de ellos debe estar conectado lógicamente al bus de datos, para transmitir a través de él.

## **4. Características generales de los periféricos**

Cada periférico suele estar formado por dos partes claramente diferenciadas en cuanto a su misión y funcionamiento: una parte mecánica y otra electrónica.

La parte mecánica está formada básicamente por dispositivos electromecánicos (conmutadores manuales, motores, electroimanes, etc) controlados por los elementos electrónicos.

La parte electrónica se incluye en su mayor parte en los circuitos de la interfase.

La velocidad de funcionamiento de un periférico viene dada por los elementos mecánicos.

Desde el ordenador se actúa sobre los periféricos a iniciativa de las instrucciones de los programas. Para poder utilizar eficazmente un ordenador, su sistema operativo contiene rutinas especiales para gestión de sus distintos tipos de periféricos. Sin estas rutinas sería imposible o extremadamente complejo utilizar un periférico desde un lenguaje de alto nivel.

Ciertos periféricos tienen la posibilidad de hacer autónomamente determinadas operaciones. Estas operaciones pueden ser desde autocomprobar o verificar su funcionamiento físico, hasta funciones más complejas como rebobinar una cinta magnética, o dibujar en un registrador gráfico la información contenida en una cinta magnética.

Cuando un periférico actúa sin intervención del ordenador central se dice que trabaja fuera de línea ("off line") y cuando actúa bajo el control de la ordenador central funciona en línea ("on line").

Además de éstas, otras características de los periféricos y de los soportes de información son:

- **Fiabilidad:** Es la probabilidad de que se produzca un error en la entrada/salida y depende de la naturaleza del soporte (hay soportes mucho menos fiables que otros), de las condiciones ambientales en que se conserva el soporte, o de las características de la unidad.
- **Duración:** Es la permanencia sin alteración de los datos a lo largo del tiempo. Algunos soportes van perdiendo la señal escrita a lo largo del tiempo y acaban perdiendo los datos por obsolescencia física del soporte.
- **Densidad:** Se refiere a la cantidad de datos (bits o caracteres) contenidos por unidad de volumen, superficie o longitud ocupada.
- **Reutilización:** Un soporte de información se dice reutilizable cuando nos permite guardar nueva información sobre datos que ya resultan obsoletos. Con este problema se han enfrentado los fabricantes de discos ópticos (CD-ROM), los cuales hasta hace poco tiempo no han sido susceptibles de ser reutilizables.
- **Tipo de acceso:** Característica vinculada al dispositivo lector/grabador. Se dice que un dispositivo es de acceso secuencial si para acceder a un dato determinado debemos acceder primero a todos los que le preceden físicamente (Ejemplo: las cintas magnéticas). Se dice, en cambio, que un dispositivo permite el acceso directo si podemos acceder a un dato sin necesidad de pasar por los datos que le preceden (Ejemplo: disco magnético).
- **Transportabilidad:** Decimos que un soporte de información es transportable si es susceptible de ser trasladado de una unidad periférica a otra. Ejemplo: el disquete puede ser utilizado en distintas disqueteras de su mismo formato. Por el contrario hay soportes de información fijos, que no pueden extraerse de la unidad correspondiente. (Ejemplo disco duro).

Las unidades que admiten soportes intercambiables suelen tener una mecánica más elaborada y unos ajustes más precisos que las unidades de soportes fijos, siendo más caras las primeras que las segundas.

Se denomina capacidad de memoria masiva en línea de un ordenador a la capacidad total que admiten las unidades periféricas de memoria masiva suponiendo que están montados todos los soportes de información que admite.

Los parámetros que lo caracterizan son:

- Velocidad de transferencia: Refiriéndose a los dispositivos de almacenamiento secundario, es la cantidad de información que el dispositivo es capaz de leer/grabar por unidad de tiempo. Ejemplo : bits/s, caracteres/s.
- Tiempo de acceso: Es el tiempo promedio que necesita un dispositivo de almacenamiento secundario para leer/grabar un dato en su soporte de información.
- Ergonomía: Un periférico se dice que es ergonómico cuando su diseño físico externo se adapta al usuario, obteniéndose una buena integración hombre-máquina y una adecuada eficiencia en su utilización haciéndose cómodo su uso al hombre. Los equipos que llevan la homologación alemana GS son ergonómicos, esta homologación no sólo se aplica a los ordenadores, sino a cualquier producto, como por ejemplo ollas a presión y cochecitos de niño pequeño.

## 5. Clasificación de los periféricos

Los periféricos se dividen en tres categorías, ya conocidas:

- Unidades de entrada.
- Unidades de salida.
- Unidades de memoria masiva auxiliar (mixtas).

No necesariamente las distintas unidades están físicamente individualizadas en módulos independientes, pudiendo, por ejemplo, estar montadas una unidad de entrada y una unidad de salida conjuntamente. Así un terminal interactivo suele estar constituido por un teclado (unidad de entrada) acoplado solidariamente a una pantalla (unidad de salida). A veces se dice que estas unidades son de tipo mixto. Incluso hay dispositivos de entrada que únicamente tienen sentido actuando conjuntamente con un dispositivo de salida (Ejemplo: lápiz óptico).

Las unidades de memoria masiva pueden considerarse como unidades de E/S mixtas. Así una unidad de cinta magnética, cuando lee información de una cinta, actúa como dispositivo de entrada; cuando escribe o graba información procedente de la ordenador central, actúa como unidad de salida. Los periféricos más usuales son los siguientes:

## 6. Unidades de entrada

Teclado

Ratón

Lápiz óptico

Lector óptico

Lector de caracteres imanables

Lector de bandas magnéticas

Lector de tarjetas "Chip" o inteligentes (Smart Card)

Lector de marcas

Lector de caracteres manuscritos

Lector de códigos de barras

Reconocedores de voz

"Joystick "o palanca manual de control

Digitalizador o tabla gráfica

Pantalla sensible al tacto

Scanner o rastreadores

## **7. Unidades de salida**

Impresora

Sintetizado de voz

Visualizador

Trazador de gráficos o "plotter"

Monitor

Microfilm

Instrumentación científica o industrial

## **8. Unidades de memoria masiva auxiliar**

Cinta magnética

Disco magnético

Tambor magnético

Disco óptico

Sistema de CD-ROM

DVD- Disco Versátil Digital.

## **9. Unidades Mixtas**

Terminal interactivo

Terminal teletipo

Pantalla sensible al tacto

Lectora/perforadora de tarjetas

Módem

Existe otra clasificación de los periféricos del ordenador según a qué distancia de éste se encuentren. Según esto encontraremos:

- Locales: Se encuentran cerca del ordenador.
- Remotos: Si debido a su situación lejana la conexión hay que realizarla a través de líneas especiales de transmisión.

## 10. Periféricos de entrada

### Teclado



Los teclados son similares a los de una máquina de escribir, correspondiendo cada tecla a uno o varios caracteres, funciones u órdenes. Para seleccionar uno de los caracteres de una tecla puede ser necesario pulsar simultáneamente dos o más teclas, una de ellas la correspondiente al carácter.

Al pulsar una tecla se cierra un conmutador que hay en el interior del teclado, esto hace que unos circuitos codificadores generen el código de E/S correspondiente al carácter seleccionado, apareciendo éste en la pantalla si no es un carácter de control.

Los teclados contienen los siguientes tipos de teclas:

- Teclado principal: Contiene los caracteres alfabéticos, numéricos y especiales, como en una máquina de escribir convencional con alguno adicional. Hay teclados que también incluyen aquí caracteres gráficos
- Teclas de desplazamiento del cursor: Permiten desplazar el cursor a izquierda, derecha, arriba y abajo, borrar un carácter o parte de una línea.
- Teclado numérico: Es habitual en los teclados de ordenador que las teclas correspondientes a los caracteres numéricos (cifras decimales), signos de operaciones básicas (+, -, ...) y punto decimal estén repetidas para facilitar al usuario la introducción de datos numéricos.
- Teclas de funciones: Son teclas cuyas funciones son definibles por el usuario o están predefinidas en un programa.
- Teclas de funciones locales: Controlan funciones propias del terminal, como impresión del contenido de imagen cuando el ordenador esta conectada a una impresora.

En algunos teclados la transmisión no se efectúa pulsación a pulsación sino que se dispone de un almacén de reserva o buffer (tampón) y la transmisión se efectúa a la vez para todo un conjunto de mensajes completos cuando el usuario pulsa una tecla especial destinada a activar dicha transmisión. Esta tecla recibe distintos nombres como Return, Enter, Transmit, Intro, Retorno de carro ...

Entre las posibles características técnicas a contemplar a la hora de evaluar la mejor o peor adaptabilidad de un teclado a nuestras necesidades, podemos citar el número de caracteres y símbolos básicos, sensibilidad a la pulsación, tipo de contactos de las teclas (membrana o mecánico), peso, tamaño, transportabilidad. Actualmente se comercializan teclados ergonómicos, con una disposición algo original, aunque se han difundido poco, y hay discusiones sobre si es cierta la ergonomía que propugnan.

Para aplicaciones industriales existen teclados totalmente sellados que soportan ambientes agresivos, como por ejemplo aire, agua y atmósferas de vapores.

## Raton

El ratón es un pequeño periférico que está constituido por una bola que puede girar libremente, y se acciona haciéndola rodar sobre una superficie plana.

En el momento de activar el ratón, se asocia su posición con la del cursor en la pantalla. Si desplazamos sobre una superficie el ratón, el cursor seguirá dichos movimientos. Es muy empleado en aplicaciones dirigidas por menús o entornos gráficos, como por ejemplo Windows ya que con un pulsador adicional en cualquier instante se pueden obtener en programa las coordenadas (x,y) donde se encuentra el cursor en la pantalla, seleccionando de esta forma una de las opciones de un menú.

Una variación del ratón es la conocida como "trackball", que consiste en una bola fija que se hace girar con los dedos. Presenta algunas ventajas sobre los ratones tradicionales.

Dado que bajo Windows se emplea constantemente el ratón, se ha de seleccionar uno de muy buena calidad, pues sino duran sólo unos pocos meses.

## Lapiz optico.

Físicamente tiene la forma de una pluma o lápiz grueso, de uno de cuyos extremos sale un cable para unirlo a un monitor. El lápiz contiene un pulsador, transmitiéndose información hacia el monitor sólo en el caso de estar presionado. Al activar el lápiz óptico frente a un punto de la pantalla se obtienen las coordenadas del lugar donde apuntaba el lápiz.

## Joystick. (palanca manual de control).

La palanca manual de control (en inglés "joystick") está constituida por una caja de la que sale una palanca o mando móvil. El usuario puede actuar sobre el extremo de la palanca exterior a la caja, y a cada posición de ella le corresponde sobre la pantalla un punto de coordenadas (x,y). La caja dispone de un pulsador que debe ser presionado para que exista una interacción entre el programa y la posición de la palanca. La información que transmite es analógica y no es digital.

Su uso ha sido popularizado por los video-juegos y aplicaciones gráficas.

## 11. Lector de marcas.

Hay ciertos documentos o productos que se utilizan en la vida ordinaria en gran cantidad y que pueden ser controlados por ordenador, introduciendo con gran rapidez y sin error sus características sin necesidad de teclear el código o información que los identifica. Esto es así porque en su superficie llevan impresos caracteres, barras o marcas predefinidas, que pueden ser detectados por dispositivos especiales.

Ejemplos de estos productos y documentos: talones o cheques bancarios, productos farmacéuticos, artículos de supermercados (que utilizan códigos de barras), quinielas, exámenes tipo test, etc.

En la mayoría de los sistemas existe un conjunto de caracteres o patrones predefinidos.

Las lectoras, analizan los datos carácter a carácter y detectan si cada zona de identificación está impresa o no. A cada carácter, se le hace corresponder una secuencia ordenada de ceros y unos. El dispositivo de entrada compara esta secuencia con la de los patrones (que tienen grabados internamente).

Los lectores ópticos suelen contener una fuente de luz que ilumina intensamente el dato a leer, un sistema óptico de ampliación de imagen y los elementos necesarios para identificar el carácter.

La presentación del documento frente a la unidad de detección óptica se hace siguiendo uno de los tres sistemas que indicamos a continuación :

- El primero consiste en que los documentos a leer se ubican en un depósito de alimentación y por un sistema de arrastre son llevados uno a uno frente al elemento de lectura.
- El segundo consiste en introducir y sacar manualmente los documentos de la unidad de detección.
- El tercero consiste en pasar el sistema detector (que tiene forma de lápiz o pistola) frente a la zona de la etiqueta o documento donde se encuentran los caracteres a leer.

## **12. Lector de caracteres magneticos**

Los caracteres magnéticos se utilizan en los talones y cheques bancarios, y en las etiquetas de algunos medicamentos en algunos países, pues en España se usa el código EAN. En estos documentos se imprimen, de acuerdo con unos patrones, los caracteres que identifican el cheque o talón. La tinta utilizada es imanable (contiene óxido de hierro) y además es legible directamente por el hombre. La impresión se hace con una máquina auxiliar denominada inscriptora electrónica.

Este dispositivo ofrece una serie de ventajas como:

- Permitir la captación directa de datos.
- Los documentos no necesitan cuidados especiales, se pueden doblar, escribir encima con tinta no magnética.
- Se consiguen velocidades de lectura muy apreciables.
- Los caracteres usados son legibles.

Los inconvenientes que presentan son:

- Alto costo.
- Impresión cara y específica.

## **13. Detector de bandas magneticas**

Las bandas magnéticas se emplean en productos como tarjetas de crédito, tarjetas de la Seguridad Social, tarjetas de acceso a edificios y etiquetas de algunos productos. Contienen datos como números de cuenta, códigos de productos, precios, etc.

Las bandas magnéticas se leen mediante dispositivos de lectura manuales, similares a un lápiz, o por detectores situados en los dispositivos en los que se introducen las tarjetas, incluso disonibles en algunos teclados.

La ventaja de este método es que la información es prácticamente imposible de alterar una vez que se ha grabado en la banda, salvo que se le aplique un campo magnético de intensidad suficiente. Esto proporciona un notable grado de seguridad frente a los sistemas convencionales.

## **14. Lector Optico**

Nos referiremos en este apartado únicamente a los detectores de marcas, detectores de barras y detectores de caracteres manuscritos e impresos.

### Lector Optico De Marcas

Los lectores ópticos de marcas son sistemas que aceptan información escrita a mano y la transforman en datos binarios inteligibles por el ordenador, central. El usuario se limita a marcar con su lápiz ciertas áreas preestablecidas del documento que representan posibles opciones o preguntas. Estos documentos pueden ser leídos posteriormente, a gran velocidad, por un ordenador con un lector óptico de marcas. Este detecta las zonas preestablecidas que están marcadas. Esta forma de introducir datos en la ordenador es útil, por ejemplo, para corregir exámenes de tipo test, escrutar quinielas, valorar encuestas, etc.

Una variante sencilla de este sistema la constituye el método de reconocimiento de marcas. En este caso el dispositivo de lectura puede reconocer cuándo ciertas áreas se han ennegrecido con un lápiz u otro instrumento de escritura. Entre los documentos sometidos a esta forma de lectura se encuentran los cupones de las quinielas, los formularios para la lectura de los contadores de gas y luz, y los cuestionarios con respuesta de elección múltiple. Los métodos de OCR y de reconocimiento de marcas tienen la ventaja de que se pueden emplear para leer los datos directamente de los documentos originales, pero son lentos y sensibles a los errores, en comparación con otros métodos.

### **15. Detector de caracteres manuscritos e impresos**

Los lectores ópticos de caracteres pueden detectar caracteres (alfabéticos y/o numéricos), o bien impresos o mecanografiados, o bien manuscritos. Los lectores de caracteres impresos suelen utilizar patrones normalizados.

Los lectores de caracteres manuales son mucho más complejos, sirviendo frecuentemente sólo para detectar unos pocos caracteres. Usualmente en el manual del dispositivo se indica la caligrafía "preferida" por el dispositivo.

El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) está basado en el uso de un dispositivo de exploración óptica que puede reconocer la letra impresa. Muchos documentos comerciales, como las facturas de gas, luz o teléfono, disponen de una banda que figura en la parte inferior que se puede leer mediante un dispositivo de OCR. Los nuevos pasaportes de la Comunidad Europea disponen de una página de texto OCR en la que se incluyen todos los detalles del titular del pasaporte. Se emplea un tipo de impresión especial para facilitar su lectura (algunos dispositivos de OCR pueden leer tipos de imprenta comunes, y otros, como los empleados por las administraciones postales para los procesos de clasificación, pueden reconocer la letra manuscrita siempre que ésta sea suficientemente clara).

### **16. Detector de barras impresas**

En la actualidad han adquirido un gran desarrollo los lectores de códigos de barras. Estos se usan con mucha frecuencia en centros comerciales. En el momento de fabricar un producto se imprime en su envoltorio una etiqueta con información sobre el mismo según un código formado por un conjunto de barras separadas por zonas en blanco.

La forma de codificar cada dígito decimal consiste en variar el grosor relativo de las barras negras y blancas adyacentes.

Con estas marcas se puede controlar fácilmente por ordenador las existencias y ventas de una determinada empresa, e incluso gestionar los pedidos a los suministradores de forma totalmente automática, lo cual genera un ahorro de costes considerable.

El usuario pasa una lectora óptica de tipo pistola por la etiqueta, introduciéndose así, sin necesidad de teclear, y con rapidez, la identificación del artículo. El ordenador contabiliza el producto como vendido y lo da de baja en la base de datos de existencias.

El lector óptico suele formar parte de una caja registradora que en realidad es un terminal interactivo denominado terminal punto de venta (TPV).

Los códigos de barras se están transformando en la forma estándar de representar la información en los productos de mercado en un formato accesible para las máquinas, particularmente en los centros comerciales.

Un código de barras consiste en un conjunto de barras verticales pintadas en negro (o en un color oscuro) sobre un fondo blanco (o claro). Los caracteres se codifican empleando combinaciones de barras anchas y estrechas y siempre se incluyen caracteres de comprobación.

Un lector de código de barras interpreta la secuencia de barras y produce el conjunto de caracteres equivalente. Los lectores de códigos de barras tiene la forma de un lápiz, que se pasa sobre el código a leer o bien son dispositivos mayores de carácter fijo, que disponen de una ventana sobre la que se pasa el producto cuyo código se quiere leer. En este último tipo la lectura se realiza mediante un haz láser. Los lectores de códigos de barras se incorporan generalmente a algún tipo de terminal, como en el caso de los más recientes tipos de cajas registradoras para supermercados. Las experiencias hasta la fecha indican que los códigos de barras constituyen un método de codificación bastante rápido y fiable.

## **17. Reconocedores de voz**

Uno de los campos de investigación actual más relevantes relacionados con la Informática es el reconocimiento de la voz. Se pretende una comunicación directa del hombre con el ordenador, sin necesidad de transcribir la información a través de un teclado u otros soportes intermedios de información.

Usualmente los dispositivos de reconocimiento de la voz o de la palabra tratan de identificar fonemas o palabras dentro de un repertorio o vocabulario muy limitado. Un fonema es un sonido simple o unidad del lenguaje hablado. Un sistema capaz de reconocer, supongamos, 7 palabras, lo que hace al detectar un sonido es extraer características o parámetros físicos inherentes a dicho sonido, y compararlos con los parámetros (previamente memorizados) de las 7 palabras que es capaz de reconocer. Si, como resultado de la comparación, se identifica como correspondiente a una de las 7 palabras, se transmite a la memoria intermedia del dispositivo el código binario identificador de la palabra. Si el sonido no se identifica, se indica esta circunstancia al usuario (iluminándose una luz, por ejemplo) para que el usuario vuelva a emitir el sonido.

Existen dos tipos de unidades de reconocimiento de la voz:

- Dependientes del usuario: En estos sistemas es necesario someter al dispositivo a un período de aprendizaje o programación, al cabo del cual puede reconocer ciertas palabras del usuario. En el período de aprendizaje el sistema retiene o memoriza las características o peculiaridades de los sonidos emitidos por el locutor, y que luego tendrá que identificar.
- Independientes del usuario: Estos sistemas están más difundidos, pero el vocabulario que reconocen suele ser muy limitado. Los parámetros de las palabras que identifican vienen ya memorizados al adquirir la unidad. Son utilizados, por ejemplo, para definir el movimiento de cierto tipo de robots. En este caso el operador da verbalmente órdenes elegidas de un repertorio muy limitado, como puede ser : para, anda, arriba, abajo,... La unidad cuando capta un sonido comprueba si corresponde a uno de los del repertorio. En caso de identificación se transmite a la ordenador central la información necesaria para la ejecución del programa que pone en marcha y controla la acción requerida.

## **18. Pantalla sensible al tacto.**

Son pantallas que pueden detectar las coordenadas (x,y) de la zona de la propia pantalla donde se acerca algo (por ejemplo, con un dedo). Este es un sistema muy sencillo para dar entradas o elegir opciones sin utilizar el teclado.

Se utiliza para la selección de opciones dentro del menú o como ayuda en el uso de editores gráficos. Con frecuencia se ve en los denominados kioscos informativos, cada vez más difundido en grandes empresas, bancos y en puntos de información urbana.

Existen pantallas con toda su superficie sensible, y otras en las que sólo una parte de ella lo es.

Digitalizador.

Los digitalizadores o tabletas digitalizadoras o tabletas gráficas son unidades de entrada que permiten transferir directamente al ordenador gráficos, figuras, planos, mapas, o dibujos en general. Esto se hace pasando manualmente una pieza móvil por encima de la línea a digitalizar y automáticamente se transfieren las coordenadas (x,y) de los distintos puntos que forman la imagen, unas detrás de otras. Es decir, con el digitalizador, partiendo de un dibujo se obtiene una representación digital de él, en el interior de la ordenador.

Todo digitalizador consta de tres elementos:

- Tabla: Donde se ubica el dibujo a digitalizar (puede ser opaca o transparente).
- Mando: Con el que el usuario debe recorrer el dibujo. Este suele tener forma de lápiz o cursor, y está unido al resto del sistema por un cable flexible. En el último caso el cursor tiene una ventana cerrada con una lupa, en cuyo interior se encuentra embebida una retícula en forma de cruz para señalar o apuntar con precisión el punto a digitalizar. El mando puede disponer de uno o varios pulsadores para controlar la modalidad de funcionamiento, forma de transmisión y selección de opciones del programa que gestiona la digitalización.
- Circuitos electrónicos: Controlan el funcionamiento de la unidad.

Los digitalizadores, junto con los trazadores de gráficos (plotters) y pantallas gráficas, son elementos fundamentales de los sistemas gráficos, que tienen en la actualidad gran importancia en diversas aplicaciones de la Informática.

Scanner.

Es un dispositivo que recuerda a una fotocopiadora que se emplea para introducir imágenes en un ordenador. Las imágenes que se desee capturar deben estar correctamente iluminadas para evitar brillo y tonos no deseados. Son dispositivos de entrada de datos de propósito especial que se emplean conjuntamente con paquetes software para gráficos y pantallas de alta resolución. La mayor parte de los scanners capturan imágenes en color. Dada la cantidad de espacio de almacenamiento que se necesita para una imagen no suelen capturar imágenes en movimiento.

Los programas que controlan el scanner suelen presentar la imagen capturada en la pantalla. Los colores no tienen porqué ser necesariamente los originales. Es posible capturar las imágenes en blanco y negro o transformar los colores mediante algún algoritmo interno o modificar y mejorar la imagen. Sin embargo, y en general, los colores que produce un scanner suelen ser los correctos.

## **19. Dispositivos de salida**

sintetizador de voz.

Las unidades sintetizadoras de voz son dispositivos que dan los resultados de un programa emitiendo sonidos

(fonemas o palabras) similares al habla humana. Estos periféricos de salida suelen incluir un microprocesador, memoria ROM con programas y datos, un conversor D/A, un amplificador de audiofrecuencia y altavoz.

La mayor parte de los dispositivos sintetizadores de voz tienen memorizados digitalmente cada uno de los fonemas o palabras que son capaces de emitir. Los datos que recibe un sintetizador procedentes del ordenador corresponden a la identificación de los fonemas o palabras a emitir. Una vez que se analiza el dato, se activa una rutina encargada de generar el sonido correspondiente.

Los sonidos resultan muy metálicos. Por lo general, estos sistemas incluyen programas que enriquecen las posibilidades de los mismos, como por ejemplo, generar frases o combinaciones de palabras, incluso hay sistemas que traducen cantidades.

Visualizadores ("displays).

Los visualizadores son pequeñas unidades de salida que permiten al usuario leer una instrucción, un dato o un mensaje.

Los caracteres se forman partiendo de estructuras en módulos, cada uno de los cuales sirve para visualizar un carácter. Cada módulo contiene una serie de segmentos, siendo los más habituales de 7. Un carácter concreto se visualiza activando determinados segmentos, dependiendo de la forma del carácter.

El visualizador es el elemento de salida típico de las calculadoras de bolsillo y de los relojes digitales.

Trazador de gráficos ("plotter").

Los trazadores de gráficos (en inglés: "plotters") son dispositivos de salida que realizan dibujos sobre papel. Estos periféricos tienen gran importancia ya que con ellos se obtienen directamente del ordenador salidas en forma de planos, mapas, dibujos, gráficos, esquemas e imágenes en general.

El funcionamiento de un plotter se controla desde programa. El usuario puede incluir en su programa instrucciones para realizar las representaciones que desee con sus datos.

Los registradores gráficos se fundamentan en el desplazamiento relativo de un cabezal con el elemento de escritura, con respecto al papel. Dependiendo del tipo de gráfico se moverá sólo la cabeza, o la cabeza y el papel.

Según la forma en que se realiza el dibujo, los registradores se pueden clasificar en tres tipos:

- de pluma.
- electrostáticos.
- de inyección

En los registradores de pluma el dibujo se realiza mediante un cabezal en el que se insertan los elementos de escritura: plumas, bolígrafos o rotuladores. Cada elemento de escritura puede subirse o bajarse hasta entrar en contacto con el papel, todo ello controlado por programa.

Los registradores electrostáticos son impresoras electrostáticas. El sistema de tracción de papel es similar al de una impresora convencional. El dibujo se realiza línea a línea. El elemento de escritura está constituido por una serie de agujas cuya densidad puede variar.

Por lo que respecta a los de inyección, trabajan de forma análoga a una impresora de inyección de tinta, que se describen en el apartado correspondiente.

Monitores.

El tipo más habitual de pantalla es la que vemos en los ordenadores de sobremesa y en las terminales, la de TRC, aparte cada vez se difunden más las de otras tecnologías como las de cristal líquido, implantadas en los equipos portátiles.

La imagen de una pantalla de rayos catódicos (TRC) se forma al incidir un haz de electrones sobre la superficie interna de la pantalla que está recubierta de un material fosforescente, análogamente a como se forman las imágenes en un monitor.

Estas pantallas hacen desplazar el haz de electrones de izquierda a derecha y de arriba a abajo y, dependiendo de la intensidad con la que inciden los electrones en la pantalla así de brillante será cada punto de la imagen. La imagen, para ser visualizada durante un determinado tiempo debe ser repetida o refrescada periódicamente (al menos 25 veces por segundo). Estas pantallas se denominan pantallas de barrido.

Una imagen de pantalla no es continua sino que se forma por multitud de puntos de imagen (en inglés "pixel"). La pantalla está dividida en celdas, en cada una de las cuales puede ir un carácter. La celda está constituida por una matriz regular de puntos de imagen.

Las pantallas se clasifican, según la capacidad o no de mostrar colores, en:

- Monitor monocromo: Los colores usuales en un monitor monocromático son el blanco y negro, ámbar o verde.
- Monitor de color: El color de cada punto se obtiene con mezcla de los colores rojo, verde y azul, pudiéndose programar la intensidad de cada color básico.

Según su capacidad de representación se pueden clasificar en:

- Pantallas de caracteres: Sólo admiten caracteres.
- Pantallas gráficas: Permiten trazados de líneas y curvas continuas.

En las pantallas de caracteres, la memoria de imagen (que es una parte de la memoria RAM) almacena la información correspondiente a cada celda (códigos de caracteres y sus atributos).

En la memoria ROM se almacenan los patrones de los caracteres representados como una matriz de puntos. Se denomina generador de caracteres a esta memoria de sólo lectura.

Con toda esta información almacenada el proceso a seguir es el siguiente:

- Se leen de la memoria de imagen los códigos de los caracteres que corresponden a cada posición de pantalla.
- Los códigos son enviados al generador de caracteres que proporciona la matriz de puntos correspondiente.

En las pantallas gráficas el usuario tiene acceso al punto de imagen, pudiendo representar en ellas imágenes configuradas no sólo con las formas de caracteres incluidos en la ROM. En este caso, la memoria de imagen contiene la información correspondiente a cada punto de imagen (intensidad, color y otros posibles atributos), en vez de la correspondiente a cada celda. Los dibujos, a pesar de estar formados por puntos de imagen presentan una apariencia de líneas continuas. La calidad de la pantalla gráfica depende de la densidad de puntos de imagen.

Los principales parámetros que caracterizan a una pantalla son:

- **Tamaño:** Se da en función del tamaño de la diagonal principal, y se tiene la mala costumbre de darla en pulgadas. Las más habituales son las de 14" (356 mm), aunque en muchos países se están poniendo las de 381 mm.
- **Número de celdas o caracteres:** Lo usual es una representación de 24 filas \* 80 columnas de caracteres.
- **Resolución:** Es el número de puntos de imagen en pantalla. Este número no depende del tamaño de la pantalla. Usualmente se consideran básicamente tres tipos de resolución :

CGA 640\*200 puntos

VGA 640\*480 puntos

SVGA 1024\*768 puntos

Actualmente hay resoluciones superiores, pero poco usadas.

En las pantallas de TRC se han de considerar unas normas de seguridad, dado que estos dispositivos emiten radiaciones de diversos tipos. La radiación más conocida es la de rayos X, problema que está solucionado actualmente, pues todos los monitores llevan cantidad suficiente de plomo en el cristal, como para reternerla en su mayor parte. Otro tipo de radiación es la producida por campos eléctricos y magnéticos a muy bajas frecuencias y a extremadamente bajas frecuencias (ELF y VLF), susceptibles de producir cáncer. Para evitar este tipo de radiaciones los monitores han de ser homologados MPR II, una normativa sueca muy restrictiva. Hay otra aún más restrictiva, propuesta por los sindicatos suecos, es la conocida como TCO, (disponible en algunos Philips) aunque muy poco difundida, dado el encarecimiento de los monitores acordes con dicha homologación. En resumen, cuando se adquiera un monitor se ha de considerar que como mínimo lleve la homologación alemana (TÜV) o sus equivalentes en EE.UU. (UL) o para Canadá (CSA), aparte si se quiere de baja radiación ha de llevar la MPR II o la TCO. Cualquier monitor que no esté homologado es un peligro para el usuario. Desde el 1 de Enero de 1996, es obligatoria en los países de la Unión Europea, la certificación CE, que implica unos mínimos de seguridad, aunque no es una marca de calidad, ni implica la homologación MPR II.

Una solución es poner filtros para la pantalla, pero si se quiere uno realmente bueno y que ofrezca la misma seguridad que un monitor de baja radiación su precio es tan elevado ( unas 10000 Pta.), que merece la pena cambiar de monitor.

Las pantallas de otras tecnologías como plasma y cristal líquido son mucho más seguras, pues la radiación que emiten es mínima. Dada la amplia difusión de los equipos portátiles, que incluyen pantallas de cristal líquido, en el apéndice se estudian los fundamentos de estas pantallas.

## **20. Microfilm.**

La salida de datos en microfilm (COM) es una técnica de representar los datos de salida. Las técnicas COM se usan en los bancos para llevar los registros de los balances diarios de cuentas. Esto supone un gran ahorro de papel, al evitar las salidas por impresora, al tiempo que reduce problemas de almacenamiento.

Cada "página" se representa en una pantalla y se fotografía mediante una cámara especial. La imagen de la página mide alrededor de 1.5 cm<sup>2</sup>. La película se corta en microfichas del tamaño de una postal conteniendo cada una cien páginas aproximadamente. Se emplea un lector de microfichas para proyectar la imagen aumentada de una página cuando es necesario leerla.

Impresoras.

Las impresoras son periféricos que escriben la información de salida sobre papel. Su comportamiento inicialmente era muy similar al de las máquinas de escribir, pero hoy día son mucho más sofisticadas, pareciéndose algunas en su funcionamiento a máquinas fotocopadoras conectadas en línea con el ordenador.

Las impresoras son, junto a las pantallas, los dispositivos más utilizados para poder ver en forma directamente inteligible para el hombre los resultados de un programa de ordenador.

Como indicamos anteriormente para todos los periféricos, las impresoras tienen dos partes diferenciadas: la parte mecánica y la parte electrónica. Aquí la parte mecánica, además de encargarse de seleccionar el carácter a partir del código de E/S correspondiente, debe dedicarse a la alimentación y arrastre del papel.

Las impresoras tradicionalmente utilizaban papel continuo, en cuyos márgenes existen unos taladros u orificios. En este caso, el arrastre se efectúa por un tractor que dispone de unos dientes metálicos que encajan en los taladros laterales del papel. En la actualidad existen también impresoras que no necesitan papel continuo, efectuándose el arrastre por fricción o presión, como en el caso de las máquinas de escribir o en las fotocopadoras convencionales.

## **21. Clasificación y tipos de impresoras.**

Existen diversos criterios para clasificar las impresoras.

Calidad de impresión:

Tiene en cuenta la calidad de presentación y de contraste de los caracteres impresos. Las impresoras se clasifican, atendiendo a este aspecto en :

- Impresoras normales: Como las impresoras de línea, de rueda y térmicas.
- Impresoras de semicalidad. Como algunas impresoras matriciales.
- Impresoras de calidad: Como las impresoras margarita e impresoras láser.

Fundamento del sistema de impresión:

Hay impresoras que realizan la impresión por impacto de martillos o piezas móviles mecánicas, y otras sin impacto mecánico.

El fundamento de las impresoras por impacto es similar al de las máquinas de escribir.

Sobre la superficie de la línea a imprimir en el papel se desliza una cinta entintada, y delante de ésta pasa una pieza metálica donde está moldeado el juego de tipos de impresión. Cuando pasa el tipo a grabar sobre su posición en el papel, se dispara un martillo que golpea la cinta contra el papel, quedando impreso en tinta sobre el papel el carácter en cuestión. En otras impresoras de impacto cada carácter se crea por el disparo de ciertas agujas metálicas que conforman el carácter con un conjunto de puntos.

Las impresoras de impacto son muy ruidosas y tradicionalmente han sido las más utilizadas. Entre ellas se encuentran las impresoras de rueda, bola, margarita, matriciales, cilindro, cadena...

Las impresoras sin impacto forman los caracteres sin necesidad de golpes mecánicos y utilizan otros principios físicos para transferir las imágenes al papel. Son impresoras sin impacto las térmicas, de inyección de tinta, las impresoras láser...

Forma de imprimir los caracteres:

En cuanto a este aspecto, las impresoras se pueden clasificar en:

- Impresoras de caracteres.
- Impresoras de líneas.
- Impresoras de páginas.

Realizan la impresión por medio de un cabezal que va escribiendo la línea carácter a carácter. El cabezal se desplaza a lo largo de la línea que se está imprimiendo, sólo de izquierda a derecha (impresoras unidireccionales) o bien, para conseguir mayor velocidad, de izquierda a derecha y de derecha a izquierda sucesivamente (impresoras bidireccionales).

Impresoras de líneas.

En estas impresoras se imprimen simultáneamente todos o varios de los caracteres correspondientes a una línea de impresión.

Impresoras de página.

Aquí se incluyen un grupo de impresoras que actúan de forma muy similar a las máquinas fotocopadoras. Se caracterizan por contener un tambor rotativo donde se forma con tinta o polvillo especial (tóner) la imagen de la página a imprimir. Esta imagen, por contacto y un proceso de fijación se transfiere al papel.

## **22. Descripción de los tipos de impresoras mas importantes**

Impresoras de rueda:

Son impresoras de impacto y de caracteres. El cabezal de impresión está constituido por una rueda metálica que contiene en su parte exterior los moldes de los distintos tipos. La rueda se desplaza perpendicularmente al papel a lo largo de un eje o varilla metálica paralela al rodillo donde se asienta el papel. La rueda está continuamente girando y cuando el tipo a escribir pasa delante de la cinta entintada se dispara, por la parte posterior al papel, un martillo que hace que el carácter se imprima en tinta sobre el papel.

Una vez escrito el carácter, la rueda se desplaza a lo largo de la varilla, hacia su derecha, o pasa a la línea siguiente. Estas impresoras están en desuso.

Impresoras de margarita:

Son impresoras de calidad de impresión, sin embargo son relativamente lentas. Los caracteres se encuentran modelados en la parte más ancha (más externa) de los sectores (pétalos) de una rueda metálica o de plástico en forma de margarita.

La margarita forma parte del cabezal de impresión. Un motor posiciona la hoja de margarita del carácter a imprimir frente a la cinta entintada, golpeando un martillo al pétalo contra la cinta, escribiéndose el carácter sobre el papel. El juego de caracteres se puede cambiar fácilmente sin más que sustituir la margarita.

Son análogas a las máquinas de escribir. Actualmente están fuera de uso.

Impresoras matriciales o de agujas.

Estas impresoras, también denominadas de matriz de puntos, son las más utilizadas con microordenadores y pequeños sistemas informáticos. Los caracteres se forman por medio de una matriz de agujas. Las agujas golpean la cinta entintada, transfiriéndose al papel los puntos correspondientes a las agujas disparadas.

Los caracteres, por tanto, son punteados, siendo su calidad muy inferior a los caracteres continuos producidos por una impresora de margarita. No obstante, algunos modelos de impresoras matriciales, presentan la posibilidad de realizar escritos en semicalidad de impresión. Para ello, los caracteres se reescriben con los puntos ligeramente desplazados, solapándose los de la segunda impresión con los de la primera, dando una mayor apariencia de continuidad.

Impresoras de tambor.

Podemos encontrar, dentro de estas impresoras, dos tipos:

- De tambor compacto.
- De tambor de ruedas.

Ambos tipos son impresoras de líneas y de impacto.

La impresora de tambor compacto contiene una pieza metálica cilíndrica cuya longitud coincide con el ancho del papel. En la superficie externa del cilindro o tambor se encuentran modelados en circunferencias los juegos de caracteres, estando éstos repetidos tantas veces como posiciones de impresión de una línea. El tambor está constantemente girando, y cuando se posiciona una generatriz correspondiente a una determinada letra, la "A" por ejemplo, se imprimen simultáneamente todas las "A" de la línea.

Las impresoras de tambor de ruedas son similares, sólo que cada circunferencia puede girar independientemente. Todos los caracteres de la línea de impresión se escriben a la vez, posicionándose previamente cada tipo en su posición correcta.

En lugar de una cinta entintada, estas impresoras suelen llevar una pieza de tela entintada del ancho del papel.

Impresoras de barras.

Los caracteres se encuentran moldeados sobre una barra de acero que se desplaza de izquierda a derecha a gran velocidad, oscilando delante de la línea a escribir. El juego de caracteres está repetido varias veces (usualmente tres). Cuando los moldes de los caracteres a imprimir se posicionan delante de las posiciones en que han de quedar en el papel se disparan por detrás de éste unos martillos, imprimiéndose de esta forma la línea.

El número de martillos coincide con el número de caracteres por línea.

Impresoras de cadena.

El fundamento es exactamente igual al de las impresoras de barra. Ahora los caracteres se encuentran grabados en los eslabones de una cadena. La cadena se encuentra cerrada y girando constantemente a gran velocidad frente a la cinta entintada.

Impresoras térmicas.

Son similares a las impresoras de agujas. Se utiliza un papel especial termosensible que se ennegrece al aplicar calor.

El calor se transfiere desde el cabezal por una matriz de pequeñas resistencias en las que al pasar una corriente eléctrica por ellas se calientan, formándose los puntos en el papel.

Estas impresoras pueden ser:

- De caracteres: Las líneas se imprimen con un cabezal móvil.
- De líneas: Contienen tantas cabezas como caracteres a imprimir por línea. Son más rápidos.

#### Impresoras de inyección de tinta.

El descubrimiento de esta tecnología fue fruto del azar. Al acercarse accidentalmente el soldador, por parte de un técnico, a un minúsculo cilindro lleno de tinta, salió una gota de tinta proyectada, naciendo la inyección de tinta por proceso térmico. La primera patente referente a este tipo de impresión data del año 1951, aunque hasta el año 1983, en el que Epson lanzó la SQ2000, no fueron lo suficientemente fiables y baratas para el gran público.

Actualmente hay varias tecnologías, aunque son muy pocos los fabricantes a nivel mundial que las producen, siendo la mayoría de ellas de un mismo fabricante con una marca puesta por el que las vende. Canon (que le proporciona las piezas a Hewlett Packard) y Olivetti son los más importantes dentro de este tipo.

El fundamento físico es similar al de las pantallas de vídeo. En lugar de transmitir un haz de electrones se emite un chorro de gotas de tinta ionizadas que en su recorrido es desviado por unos electrodos según la carga eléctrica de las gotas. El carácter se forma con la tinta que incide en el papel. Cuando no se debe escribir, las gotas de tinta se desvían hacia un depósito de retorno, si es de flujo continuo, mientras que las que son bajo demanda, todas las usadas con los PC's, la tinta sólo circula cuando se necesita. Los caracteres se forman según una matriz de puntos. Estas impresoras son bidireccionales y hay modelos que imprimen en distintos colores.

Un ejemplo de aplicación de la impresión con tinta es el marcado de lote y fecha de caducidad en botellas de leche. Este proceso se efectúa con el sistema de impresión mediante circulación continua. Los equipos de marcado de botellas sufren una degradación progresiva en la tinta que contienen, debida al proceso tecnológico de funcionamiento. El sistema de circulación continua de tinta provoca que una partícula de tinta pase por el cabezal impresor gran cantidad de veces antes de ser proyectada. La tinta al sufrir presión, entrar en contacto con el aire y sufrir la carga de las placas electrostáticas pierde propiedades eléctricas, se evapora parte del disolvente y sufre contaminación debida al polvo y humedad del aire. Este sistema incorpora un viscosímetro que controla la cantidad de disolvente que la tinta pierde al entrar en contacto con el aire y la compensa añadiendo aditivo, que además de disolvente añade sales y otros elementos para recuperar la tinta.

La contaminación que la tinta sufre con el contacto del aire, provoca peor calidad de impresión, llegando un momento en el que hay que cambiar la tinta. El equipo incorpora un depósito central de cambio fácil e instantáneo que avisa con 24 horas de antelación al momento de sustitución. El depósito central incorpora el filtro principal de tinta, con lo que se cambia sin intervención cada vez que se repone el depósito.

#### Impresoras electrostáticas.

Las impresoras electrostáticas utilizan un papel especial eléctricamente conductor (de color gris metálico). La forma de los caracteres se produce por medio de cargas eléctricas que se fijan en el papel por medio de una hilera de plumillas que abarcan el ancho del papel. Posteriormente a estar formada eléctricamente la línea, se la hace pasar, avanzando el papel, por un depósito donde se la pulveriza con un líquido que contiene suspendidas partículas de tóner (polvo de carbón). Las partículas son atraídas en los puntos que conforman el carácter. Estas impresoras de línea son muy rápidas.

#### Impresoras láser.

Estas impresoras tienen en la actualidad una gran importancia por su elevada velocidad, calidad de impresión, relativo bajo precio y poder utilizar papel normal.

Su fundamento es muy parecido al de las máquinas de fotocopiar. La página a imprimir se transfiere al papel por contacto, desde un tambor que contiene la imagen impregnada en tóner.

La impresión se realiza mediante radiación láser, dirigida sobre el tambor cuya superficie tiene propiedades electrostáticas (se trata de un material fotoconductor, tal que si la luz incide sobre su superficie la carga eléctrica de esa superficie cambia).

### Impresoras LED

Son análogas a las láser, con la única diferencia que la imagen se genera desde una hilera de diodos, en vez de un láser. Al ser un dispositivo fijo, son más compactas y baratas, aunque la calidad es peor. Algunas de las que se anuncian como láser a precio barato, son de esta tecnología, por ejemplo Fujitsu y OKI.

## **23. Parametros que caracterizan a una impresora**

Velocidad de escritura.

Normalmente la velocidad de impresión se da en las siguientes unidades:

- Impresoras de caracteres: Caracteres por segundo (cps).
- Impresoras de líneas: Líneas por minuto (lpm).
- Impresoras de páginas: Páginas por minuto (ppm).

Caracteres por línea.

Es el número máximo de caracteres que se pueden escribir en una línea.

Ancho del papel o longitud del carro.

Se suele dar en pulgadas.

Densidad de líneas.

Se expresa normalmente en líneas por pulgada e indica el espaciado entre líneas.

Tipos de letras.

Una misma impresora puede escribir con distintos tipos de letras. Las de margarita pueden cambiar de caracteres sin más que sustituir la margarita. Las de agujas usualmente pueden escribir en tamaño normal, comprimido y elongado. El cambio del tipo de letra se realiza por programa.

Color.

Es la posibilidad de imprimir en colores. Usualmente los colores se forman a partir de tres básicos (como en los monitores en color), pero a partir del ciano, magenta y amarillo).

Resolución.

Una gran parte de impresoras forman los caracteres por unión de puntos. La resolución se suele dar en número de puntos por unidad de superficie.

## **24. Dispositivos mixtos.**

Lectora/perforadora de tarjetas.

La tarjeta perforada es una cartulina dura, rectangular y con una esquina cortada para identificar de forma visual o mecánica su posición y su cara correctas. Es un sistema obsoleto desde hace bastantes años.

La información se representa por medio de caracteres que se graban por medio de perforaciones en determinadas posiciones de la tarjeta. Esta operación se realiza en máquinas auxiliares, denominadas perforadoras, parecidas a máquinas de escribir. En el teclado de la perforadora se pulsan los caracteres a grabar y automáticamente se efectúan los taladros en las posiciones correspondientes. También se puede obtener información en tarjetas perforadas en ordenadores que tienen una unidad de salida de perforación de tarjetas que funciona en línea con la ordenador.

El formato de tarjeta más utilizado corresponde al de 80 caracteres, también denominado tarjeta de Hollerith. Posteriormente se crearon unas nuevas tarjetas más pequeñas en las que se puede grabar más información, éstas son las tarjetas de 96 caracteres.

Durante la primera y segunda generación de ordenadores las tarjetas perforadas fueron el principal soporte de información utilizado como entrada al ordenador. No obstante, su uso era engorroso y caro.

## **25. Lectora de tarjetas perforadas.**

Los sistemas de lectura de tarjetas perforadas son unidades de entrada al ordenador que transforman la información contenida en forma de perforaciones en la tarjeta en señales eléctricas binarias.

Están constituidos fundamentalmente por tres partes:

- Cajón o depósito de alimentación: Donde se deposita el bloque de tarjetas a leer.
- Estación de lectura: Suele estar constituida por una serie de fotocélulas y cada fotocélula detecta las perforaciones de una fila. Las tarjetas son arrastradas una a una de forma mecánica del cajón de alimentación a la estación de lectura. Las tarjetas pasan longitudinalmente entre las células fotoeléctricas y una fuente de luz. Las fotocélulas detectan la presencia de un orificio al captar la luz procedente del otro lado de la tarjeta. De esta forma y con un circuito decodificador adecuado se rellena la memoria intermedia de la lectora con la información de una tarjeta en un código de E/S. Una vez llena la memoria intermedia, se transmite su contenido a la ordenador central mientras se procede al arrastre de la siguiente tarjeta.
- Cajón o depósito de salida: Donde se depositan las tarjetas, después de ser leídas, llegando en el mismo orden en que se ubicaron en el depósito de alimentación.

Existen sistemas que tienen un cajón de salida adicional, de tarjetas erróneas, donde se introducen las tarjetas en las que se detectan perforaciones que no corresponden a ningún código de los posibles caracteres.

## **26. Unidad de perforacion de tarjetas.**

Está constituida por las mismas partes fundamentales de la lectura, pero añadiendo una estación de perforación. Como es lógico también es un dispositivo fuera de uso.

Ahora se usarán tarjetas vírgenes y entre el cajón inicial y la estación de lectura existe una estación de perforación constituida por una hilera de punzones que son activados electromagnéticamente de acuerdo con los caracteres grabados en la memoria intermedia de la perforadora por el ordenador.

Una vez perforada la tarjeta, atraviesa una estación de lectura que verifica las perforaciones realizadas.

Las unidades perforadoras son más lentas que las lectoras.

Maquinas auxiliares de perforar.

Estas máquinas trabajan fuera de línea con el ordenador. La información tecleada por el usuario va siendo perforada en la tarjeta.

### **27. Lectora/perforadora de cinta de papel. terminales teletipo.**

Los dispositivos de entrada/salida para la cinta de papel perforada son muy similares a los de tarjeta perforada. La información se graba en forma de perforaciones sobre una cinta continua de papel.

La cinta de papel tiene unos orificios continuos a lo largo de toda su longitud. Estos orificios se denominan perforaciones de tracción, ya que el movimiento de la cinta se efectúa por medio de una rueda dentada que encaja en los orificios. La información se registra con perforaciones transversales.

A diferencia de las tarjetas perforadas, la información en cinta de papel se graba de forma continua y ocupa mucho menos espacio físico en este último soporte. Los sistemas mecánicos de arrastre y lectura/perforación son más sencillos que en el caso de las tarjetas, siendo más baratos.

La lectura se hace con una batería de células fotoeléctricas y la perforación por medio de unos punzones que se disparan electromecánicamente.

Hay unidades mixtas de entrada/salida que actúan como lectoras/perforadoras de cinta de papel.

Hay, también, máquinas auxiliares con las que se graban cintas desde un teclado, o por ejemplo, se pasa información desde cinta de papel a cinta magnética.

Históricamente, los terminales teletipo han tenido un gran interés en el desarrollo de la informática. Por otra parte, en la primera etapa del desarrollo de las microordenadores era usual utilizar como dispositivo de entrada/salida un teletipo. El Sistema Operativo del microordenador venía dado en cinta de papel. También los programas de los usuarios se almacenan en cinta de papel.

Un terminal teletipo está constituido por un teclado, una impresora, una unidad de lectura/perforación de cinta de papel y un sistema para recepción/transmisión de información. Estos equipos tradicionalmente se han utilizado, y se siguen utilizando, para la transmisión de información escrita a través de redes de comunicación públicas.

Los sistemas teletipo los denominamos terminales teletipo cuando actúan como periféricos de un ordenador. Pueden trabajar en línea o fuera de línea con el ordenador central.

Fuera de línea se pueden hacer básicamente las siguientes funciones :

Perforar cinta: Tecleando, se graba la cinta de acuerdo con el código de perforación. Esta cinta posteriormente puede ser impresa en un listado o transmitida al ordenador central.

Imprimir una cinta perforada: Una cinta previamente perforada puede ser escrita en papel por la impresora.

En línea puede trabajarse en los siguientes modos:

Transmisión de información contenida en cinta de papel: Es decir, actuando como dispositivo de entrada de cinta de papel.

Transmisión de información del teclado: Es decir, se trabaja actuando el teclado como unidad de entrada al ordenador.

Recepción de información en cinta perforada: Es decir, obtención de la salida del ordenador central en cinta perforada (periférico de salida de cinta perforada).

Recepción de información en impresora: La información que llega del ordenador central, directamente se lista en la impresora, actuando, por tanto, el terminal como impresora de salida.

## **28. Terminales interactivos.**

A la combinación de un monitor de vídeo con su correspondiente teclado se le llama frecuentemente terminal y es normal acoplar varios terminales a un ordenador que se encarga de procesar las distintas tareas que cada usuario (desde su terminal) le ordena.

Podemos distinguir dos tipos de terminales:

- Terminales no inteligentes: Sólo son capaces de ejecutar operaciones de E/S simples.
- Terminales inteligentes: Capaces de ejecutar ciertos procesos tales como manipulación de texto, posibilidades gráficas o programas simples dirigidos por menús para ayudar a la entrada de datos. Esto es posible al incluir microprocesadores en los terminales.

### Modem

El módem es un dispositivo que permite conectar dos ordenadores remotos utilizando la línea telefónica de forma que puedan intercambiar información entre si. El módem es uno de los métodos mas extendidos para la interconexión de ordenadores por su sencillez y bajo costo.

La gran cobertura de la red telefónica convencional posibilita la casi inmediata conexión de dos ordenadores si se utiliza módem. El módem es por todas estas razones el método mas popular de acceso a la Internet por parte de los usuarios privados y también de muchas empresas.

La información que maneja el ordenador es digital, es decir esta compuesta por un conjunto discreto de dos valores el 1 y el 0. Sin embargo, por las limitaciones físicas de las líneas de transmisión no es posible enviar información digital a través de un circuito telefónico.

Para poder utilizar las líneas de teléfono (y en general cualquier línea de transmisión) para el envío de información entre ordenadores digitales, es necesario un proceso de transformación de la información. Durante este proceso la información se adecua para ser transportada por el canal de comunicación. Este proceso se conoce como modulación–demodulación y es el que se realiza en el módem.

Un módem es un dispositivo que convierte las señales digitales del ordenador en señales analógica que pueden transmitirse a través del canal telefónico.

Existen distintos sistemas de modular una señal analógica para que transporte información digital. En la siguiente figura se muestran los dos métodos mas sencillos la modulación de amplitud (a) y la modulación de frecuencia (b).

Otros mecanismos como la modulación de fase o los métodos combinados permiten transportar mas información por el mismo canal.

Baudios. Baudios. Numero de veces de cambio en el voltaje de la señal por segundo en la línea de

transmisión. Los módem envían datos como una serie de tonos a través de la línea telefónica. Los tonos se "encienden"(ON) o apagan(OFF) para indicar un 1 o un 0 digital. El baudio es el numero de veces que esos tonos se ponen a ON o a OFF. Los módem modernos pueden enviar 4 o mas bits por baudio.

Bits por segundo(BPS). es el número efectivo de bits/seg que se transmiten en una línea por segundo. Como hemos visto un módem de 600 baudios puede transmitir a 1200, 2400 o, incluso a 9600 BPS.

La señal esta formada por diferentes tonos que viajan hasta el otro extremo de la línea telefónica, donde se vuelven a convertir a datos digitales.

## **29. Memoria auxiliar**

Una característica que distingue un soporte de almacenamiento de los soportes de entrada o los de salida (aparte de la posibilidad de realizar operaciones de entrada/salida indistintamente) es que en el soporte de almacenamiento los datos son legibles sólo por la máquina, pero no lo son directamente por el hombre.

Mientras los dispositivos de memoria permiten un acceso inmediato del programa a la información que contienen, los dispositivos de almacenamiento guardan la información en un soporte que no permite el acceso inmediato desde el programa y se requiere un paso previo de lectura (o entrada) que recupera dicha información desde el almacenamiento y lo coloca en la memoria.

Si la memoria de los ordenadores tuviera capacidad infinita y no fuera volátil no haría ninguna falta disponer de almacenamientos externos. Si se han inventado distintos tipos de dispositivos de almacenamiento de los datos es por la imposibilidad de disponer de memoria con capacidad suficientes a precios convenientes.

Sacrificando la inmediatez del acceso se obtienen capacidades muchísimo mayores a precios muy inferiores y con tiempos de respuesta soportables para cada tipo de aplicación. Los soportes magnéticos son el medio más usual de almacenar la información en un sistema informático. Entre la variedad existente, podemos destacar: cinta, disco, disquete y tambor.

Las principales características de estos soportes son:

- Reutilizabilidad (salvo en los más antiguos).
- Elevada capacidad de almacenamiento.
- No volátiles.
- Más económicos que la memoria central (RAM).

Dentro de los dispositivos de almacenamiento secundario hay que tener en cuenta a la hora de su elección las siguientes características:

- Tiempo de acceso a los datos.
- Velocidad de transferencia de los datos.
- Capacidad total de almacenamiento.
- Tipo de acceso del dispositivo (secuencial o directo).
- Costo/bit del dispositivo.
- Densidad de almacenamiento.

Recientemente se han desarrollado soportes de almacenamiento de tecnología óptica que tienen mayores densidades de grabación que las magnéticas convencionales.

Se distinguen los siguientes tipos de dispositivos de almacenamiento:

- Discos magnéticos.
- Cintas magnéticas.
- Tambores magnéticos.
- Discos ópticos.

### 30. Discos magneticos.

Los discos magnéticos son sistemas de almacenamiento de información que en la actualidad tienen una gran importancia, ya que constituyen el principal soporte utilizado como memoria masiva auxiliar. A pesar de que son más costosos que las cintas magnéticas, son sistemas de acceso directo, y con ellos se consiguen tiempos medios de acceso menores que con las cintas magnéticas.

Un disco magnético está constituido por una superficie metálica o plástica recubierta por una capa de una sustancia magnética. Los datos se almacenan mediante pequeños cambios en la imanación, en uno u otro sentido. El plato o disco puede ser de plástico flexible o puede ser rígido. En el primer caso tenemos disquetes o discos flexibles (en inglés floppy disk o disquetes) y en el segundo caso discos rígidos o duros.

Tanto en los discos rígidos como en los flexibles la información se graba en circunferencias concéntricas, no notándose visualmente las zonas grabadas. Cada una de las circunferencias concéntricas grabadas constituye una pista. Así mismo el disco se considera dividido en arcos iguales denominados sectores, de esta forma cada pista está compuesta de sectores. Los sectores de las pistas más exteriores son de mayor longitud que las interiores, ahora bien el número de bits grabados en cada sector es siempre el mismo, con lo que la densidad de grabación será mayor en las pistas interiores que en las exteriores. Los sectores comienzan con una cabecera de identificación, indicando su dirección completa. Un cilindro es un conjunto de pistas, una en cada disco, que son accesibles simultáneamente por el conjunto de cabezas.

La lectura y escritura en la superficie del disco se hace mediante una cabeza. Esta suele ser de tipo cerámico, aunque inicialmente eran metálicas. La cabeza, en las unidades de cabezas móviles, está insertada en un extremo de un brazo mecánico móvil, que se desplaza hacia el centro o hacia la parte externa del disco bajo el control de los circuitos electrónicos del periférico. El direccionamiento para leer o grabar un sector del disco se efectúa dando al periférico:

- número de unidad.
- número de superficie.
- número de pista.
- número del sector.

El brazo sitúa rápidamente la cabeza encima de la pista correspondiente y espera a que el sector en cuestión se posicione bajo la cabeza. En el acceso, por tanto, hay que considerar dos tiempos:

- Tiempo de búsqueda de la pista (tb).
- Tiempo de espera al sector (te).

Luego el tiempo de acceso será  $t_a = t_b + t_e$ .

En las unidades de cabezas fijas, hay una cabeza por pista y por tanto  $t_a = t_e$ .

Los discos suelen tener una o varias referencias físicas (orificios y muescas) para poder identificar los sectores y pistas. Esto se denomina sectorización hardware o física. En los disquetes sólo existe un orificio de alineamiento y referencia. Este orificio, cuando el disco gira, es detectado por un conjunto fotodiodo/fototransistor utilizándose como punto de referencia para el acceso a las distintas pistas y sectores. Las unidades de discos rígidos suelen tener unas muescas que identifican los límites de cada sector y el primer

sector de la pista.

Antes de utilizar un disco es necesario efectuar en él unas grabaciones denominadas "dar formato" o "formateo" del disco. Al formatear un disco se definen por software las pistas, sectores y palabras; además se inicializa un directorio para la información sobre el contenido del disco (es como un índice de su contenido).

El formateo efectúa una sectorización que detecta y elimina para posteriores grabaciones, las zonas del disco deterioradas. El formateo incluye tablas con los nombres de los ficheros grabados en él, fecha y hora en que se crearon o actualizaron por última vez, espacio que ocupan y direcciones físicas donde se encuentran.

La unidad de transferencia de datos desde y hacia el disco es el sector.

### **31. Clasificación y tipos de discos.**

Básicamente existen 5 tipos de unidades de discos:

- Discos de cabezas fijas.
- Paquetes de discos.
- Discos cartucho.
- Discos Winchester (disco duro).
- Disquetes.

A continuación describiremos brevemente cada uno de ellos.

**Discos de cabezas fijas.** Son discos que tienen una cabeza individual de lectura/escritura para cada pista, con ello se consigue un tiempo de acceso relativamente bajo, ya que este tiempo viene fijado únicamente por la velocidad de giro del disco. Existen unidades con un sólo plato o con varios platos.

**Paquetes de discos.** Son unidades compuestas por varios platos que giran solidariamente alrededor de un eje común. Las cabezas de lectura/escritura son móviles, existiendo una por superficie. Estas se desplazan simultáneamente a gran velocidad radialmente buscando la pista en que se encuentra el sector que se debe escribir o leer. Todas las cabezas se mueven al unísono, y cada cabeza lee/graba en el sector correspondiente a su superficie, transfiriéndose la información en paralelo.

En un instante dado, por tanto, se leen/graban las mismas pistas de las distintas superficies. Cada grupo de estas pistas se denomina cilindro de pistas, existiendo tantos cilindros como pistas.

Usualmente las superficies externas no se utilizan para grabar, así una unidad con 6 platos puede utilizar sólo 10 superficies. Existen unidades de paquetes de discos en que éstos son intercambiables.

**Discos–cartuchos.** Consiste en único plato con dos superficies de grabación. Usualmente estas unidades son duales, es decir, contienen dos subsistemas, uno de ellos con un plato fijo (donde se graba, por ejemplo, el Sistema Operativo de la ordenador) y el otro con un plato intercambiable.

Para desmontar el disco intercambiable es necesario esperar a que las cabezas se retraigan y el disco se pare.

**Discos winchester (disco duro).** Un desarrollo reciente es el disco Winchester. Es un disco de pequeño tamaño pero de gran precisión y con una gran capacidad de almacenamiento. Está permanentemente montado en su unidad.

Los platos de estas unidades están herméticamente cerrados y son fijos. El hecho de que estén herméticamente cerrados es por reducir los efectos de la suciedad ambiental. No es necesario el retraimiento de las cabezas en

reposo, existiendo una pista específica de "aterrizaje". Las cabezas van más próximas a la superficie que en las anteriores unidades, lográndose grandes densidades de grabación. Por tanto, en pequeñas superficies se pueden almacenar mucha información.

Disquetes. Los disquetes son pequeños discos cuyos platos son flexibles, ya que están constituidos por un material de plástico y son intercambiables.

Hasta hace poco tiempo los disquetes más utilizados eran los de 133 mm, también denominados minidisquetes y actualmente los más empleados son los de 90 mm, también denominados microdisquetes.

La superficie se encuentra protegida por una funda recubierta internamente de un material que facilita el deslizamiento rotacional del plato. En la funda hay una abertura radial que abarca a todas las pistas; a través de esta ventana las cabezas de la unidad de disquetes acceden a la información.

También en el sobre y en el plato hay otro orificio que sirve para que la unidad por medios ópticos tenga una referencia de alineamiento para localizar pistas y sectores.

El centro está abierto con objeto de que el disquete ajuste en el eje de rotación de la unidad de lectura/grabación. En la parte superior del lateral derecho hay una muesca cuadrada, ésta indica que el disquete está preparado para poder grabar en él información, por no estar protegido contra escrituras.

Las cabezas actúan en contacto con la superficie del disquete.

La grabación, dependiendo del tipo de unidad, puede efectuarse en una única superficie, es decir, en una sola de la caras, o en doble cara.

También la grabación se puede efectuar en densidad normal (o simple densidad) o doble densidad.

Los disquetes constituyen un elemento excelente para actuar como memoria masiva auxiliar de microordenadores personales. Esto se debe a su relativo bajo precio, a ser un dispositivo de acceso directo y a su gran velocidad.

### **32. Parametros que caracterizan el comportamiento de un disco.**

En esta sección estructuraremos los principales parámetros que caracterizan el funcionamiento de un disco:

- Tipo de disco: Indica la tecnología y estructura física del mismo. Los tipos básicos son: discos de cabezas fijas, paquetes de discos, cartuchos de discos, discos Winchester y disquetes.
- Capacidad: Indica el contenido en octetos (bytes) que es capaz de

almacenar el disco. La capacidad de almacenamiento depende del tamaño de la superficie de grabación, número de superficies de grabación y tipo de grabación (simple o doble densidad).

- Tamaño: Indica el diámetro del plato donde se encuentran las superficies magnetizables.
- Tiempo medio de acceso: Es el tiempo medio en que la cabeza lectora/grabadora tarda en acceder a un sector determinado.
- Velocidad de transferencia: Indica el número de bytes que se transfieren por unidad de tiempo entre la ordenador central y el dispositivo o viceversa.
- Velocidad de rotación: Es el número de revoluciones por minuto a que gira el plato que contiene la superficie magnetizable.
- Número de superficies: Es el número de superficies gravables.
- Número de cabezas: Es el número de cabezas lectoras/grabadoras de que consta la unidad.

- Número de pistas: Es el número de circunferencias gravables. Se suele indicar el número de pistas por superficie.
- Número de sectores por pistas: Es el número de bloques o registros físicos que hay en una pista.
- Número de palabras por sector: Es el número de palabras que pueden grabarse en un sector. Bits por palabras: Indica el número de bits que utilizan las palabras grabadas.
- Densidad máxima: Indica la densidad máxima de grabación en las pistas, es decir, la densidad de grabación en la pista más interior. Este parámetro se indica en bits/pulgada o bits/cm.
- Código de grabación: Es el código usado para la grabación magnética de la información. Desde el punto de vista práctico interesa conocer si la grabación se efectúa en simple o doble densidad.

Tambores magnéticos.

Es un sistema obsoleto desde hace muchos años. Un tambor magnético está constituido por un cilindro recubierto de un material imanable. Las pistas aquí son circunferencias de igual radio inmersas en la superficie del tambor. Al igual que en los discos, cada pista está compuesta de sectores.

El tambor se encuentra girando a una velocidad uniforme y las cabezas lectoras/grabadoras se sitúan a lo largo de una generatriz del tambor esperando a que el sector a acceder se posicione delante de ellas.

Había tambores con cabezas fijas y tambores con cabezas móviles. Los de cabezas fijas tienen tantas cabezas como pistas, viniendo impuesto el tiempo de acceso por la velocidad de rotación. En los de cabezas móviles, una misma cabeza se encarga de acceder a varias pistas, teniéndose que desplazar éstas a lo largo de una generatriz para acceder a la pista correspondiente. El tiempo de acceso vendrá impuesto por el tiempo de búsqueda de la pista y el tiempo de espera del sector.

Hace bastante tiempo que los tambores magnéticos están en desuso, ya que son soportes no intercambiables y son ampliamente superados en prestaciones por los discos.

Cintas magnéticas.

Es el medio más barato para almacenar grandes cantidades de datos. Las cintas están formadas por una sustancia plástica recubierta de material imanable, y, por su aspecto, recuerdan a las cintas empleadas para la reproducción del sonido.

Las cintas magnéticas se basan en los mismos principios de lectura/grabación que los discos magnéticos.

La lectura y grabación se efectúa haciendo pasar la cinta por una estación de cabezas lectoras/grabadoras. Usualmente se lee simultáneamente el contenido de varias pistas requiriéndose un elemento lector/grabador por pista. Por lo general el conjunto de bits que se leen simultáneamente corresponde a un carácter con un bit adicional de paridad (Los datos se disponen en pistas que recorren la cinta a lo largo. Lo más frecuente es que disponga de 8 pistas. Cada dato se representa por el conjunto de zonas imanadas o no, que se encuentran perpendicularmente a la cinta).

Una línea transversal al sentido longitudinal de la cinta donde se almacenan los bits de un carácter se denomina línea de grabación.

La grabación de una cinta se hace por bloques de caracteres de una longitud preestablecida. En el caso de las cintas, debido a la inercia, entre dos bloques consecutivos se desperdicia un determinado espacio que se denomina interbloque. Cada bloque contiene, además de los datos del usuario, líneas adicionales redundantes para poder detectar automáticamente posibles errores de grabación y secuencias de caracteres y espacios identificadores de los límites del bloque.

Los extremos inicial y final de la cinta contienen unas marcas metálicas pegadas denominadas BOT (comienzo de la cinta) y EOT (fin de la cinta) para detección automática del inicio y fin de la cinta.

La capacidad de una cinta depende fundamentalmente de su longitud, densidad de grabación, longitud de bloque y formato de grabación.

Las cintas magnéticas son un soporte de información barato y de gran capacidad, pero son muy lentas (acceso secuencial).

### **33. Tipos de unidades de cinta magnetica**

Cintas tradicionales:

- de columnas de vacío.
- de brazos tensores.

Unidades de cassette:

- de audio.
- digitales.
- Cartuchos.

Cintas tradicionales de columnas de vacío:

Las columnas de vacío tienen como objetivo mantener constante la tensión de la cinta bajo la estación de lectura/grabación.

Cintas tradicionales de brazos tensores.

Son más sencillas ya que no necesitan columnas de vacío pero con ellas se obtiene menor velocidad.

Unidades de cassette de audio.

Se utilizan en microordenadores domésticos y pequeños sistemas informáticos. Lo usual es utilizar cassettes de audio convencionales. El movimiento de la cinta se realiza con motores que actúan directamente sobre los carretes, no siendo tan rápidos ni precisos como las cintas tradicionales.

Unidades de cassette digitales.

Disponen de cabestrantes para control de la velocidad de lectura/grabación.

Cartuchos.

Son unidades diseñadas fundamentalmente para copias de seguridad de unidades de disco.

La densidad de grabación es muy elevada y son de tamaño relativamente pequeño. Hay dos tipos fundamentales :

- De arranque/parada : Intercambian bloques de información de longitud similar a las cintas tradicionales.
- De bobinado continuo : Intercambian bloques de gran longitud.

Discos opticos.

La información se almacena en el disco compacto o compact disc (CD) en forma digital (lógica binaria), de modo semejante a los de audio. Sobre una capa de vidrio y sustancias plásticas se graban, con un haz de láser, los agujeros o marcas que posteriormente detectará la unidad lectora. La lectora, mediante técnicas ópticas, con un rayo láser de baja potencia, garantiza que no va a sufrir ningún daño físico.

Gracias a la precisión de esta técnica, se permiten disponer grandes cantidades de información en un espacio muy reducido. Cada bit en estos tipos de discos de llama pit.

Un inconveniente es que en la mayoría de estos dispositivos, una vez grabados no pueden ser reutilizados para escribir. Ello nos obliga a construir dispositivos de memoria de sólo lectura. Dentro de sus ventajas destacamos :

- Gran compactación: Pueden almacenar entre 60 y 100 veces más datos que un disco magnético de igual diámetro.
- Acceso directo: Similar al modo de acceso de los discos magnéticos.
- Alta velocidad: El tiempo de acceso es muy similar al de los discos magnéticos y la velocidad de transferencia es mayor debido a la mayor densidad de grabación.
- Bajo costo El soporte y el lector son de costes muy atractivos frente a los altos costos de los discos duros magnéticos.

Por lo que respecta a los CD-R, así denominados los grabables, aun se comercializan con precios asequibles, requiriendo además un equipo con elevadas prestaciones. El fundamento de estos soportes es una sustancia que cambia de fase al ser irradiada con un láser más potente que el de los lectores de CD normales, apareciendo entonces para la lectura como si hubiera pits análogamente a los CD generados a partir de un master.

También es posible encontrar sustancias en las que el cambio de fase sea reversible, dando lugar a CD gravables y borrables, análogos a los discos duros. Actualmente ya hay versiones comercializadas.

Actualmente existen otro tipo de discos ópticos gravables por el usuario, son los conocidos como WORM, se graban una vez pero se pueden leer múltiples veces. Una evolución de estos son los conocidos como discos magnetoópticos, compatibles con los anteriores pero que admiten borrar la información lo cual permite la reescritura. Las capacidades son de hasta 4 GO.

La gran ventaja de los discos ópticos es la permanencia de la información durante tiempos muy superiores a la grabada en soportes magnéticos, sin embargo son algo más lentos, lo cual los hace poco adecuados bajo determinadas circunstancias.

Dvd – disco versatil digital.

DVD, o Disco Versátil Digital, es el nombre propio del flamante formato de disco óptico que amenaza la hegemonía del tradicional CD.

Nacido del acuerdo de dos consorcios de empresas -que en principio presentaron sendos formatos incompatibles el DVD ofrece un amplio abanico de aplicaciones que se extienden en el sector audiovisual y en el informático, ya que su gran atractivo es su alta capacidad para almacenar información.

Un disco DVD tiene la misma apariencia que un CD -12 centímetros de diámetro y un total de 1,2 milímetros de espesor , pero puede contener toda la información de 25 CDs y ofrece imagen y sonido digital de calidad superior a la del tradicional disco compacto.

Estas espectaculares características han deparado gran expectación ante este producto en todo el mundo.

La novedad en el mercado audiovisual español acaba de llegar de la mano de Thomson Multimedia, Panasonic y Sanyo.

Las dos primeras han presentado sus primeros equipos lectores de DVD-Vídeo con un precio de venta al público cercano a las 120.000 pesetas. Sanyo mostró un equipo durante la pasada edición de Expo-Ocio, pero hasta finales del año no contempla su comercialización en España.

Mientras, otras compañías como Philips y Sony, padres del ya maduro formato CD, también prefieren esperar un poco más, al menos hasta después del verano. Tal vez la sombra del recuerdo del batacazo de otros sistemas, como el Betamax de Sony o el V-2000 de Philips, ambos de excelente calidad, pesa a la hora de tomar este tipo de decisiones.

A ello hay que sumar la práctica ausencia en el mercado de títulos basados en el nuevo formato y los problemas de compatibilidad con los lectores que están teniendo los primeros en salir en Japón.

En las entrañas tecnológicas que diferencian al DVD del CD figuran su mayor resistencia a cambios de temperatura y la forma de lectura de la información.

Mientras que en el CD se encarga de ello un rayo láser de infrarrojos, en el DVD esta labor corre a cargo de un rayo láser dual con diferente longitud de onda, capaz de leer las distintas capas del disco.

Almacén de datos

La razón fundamental por la que el DVD 'engulle' mucha más información que un CD es que, además de albergar distintas capas, las hendiduras o pits en las que se registra la información son más pequeñas en el DVD que en el CD, al igual que la separación entre las distintas pistas, también es más reducida. Algo así como si una casa de una sola planta con varias viviendas se hubiera convertido en un edificio de apartamentos.

El vídeo es sólo una de las aplicaciones del nuevo formato de disco óptico. El DVD-Audio se anuncia también con una calidad de sonido superior a la del CD, pero su lanzamiento al mercado dependerá de que la industria musical lo respalde. Bajo la óptica de esta última no parece muy atractiva, comercialmente hablando, la posibilidad de ofrecer al consumidor todas las obras de un autor en un sólo disco.

Para la industria informática, este disco de alta densidad es un caramelo con muchos sabores. En un DVD-18 -de doble cara y doble capa- cabe la información contenida en 14.000 disquetes de 1,44 Mb, los utilizados comúnmente por los usuarios.

Se puede diferenciar entre DVD-ROM, disco que únicamente se puede leer y en el que es posible almacenar información de datos, imágenes y sonido estará en el mercado español antes del verano en una versión que sólo almacena datos, sin imagen ni sonido; DVD-R, con capacidad de lectura y grabación esta última una sola vez también para datos, imagen y sonido; y DVD-RAM, con capacidad para leer y grabar tantas veces como se quiera datos, imágenes y sonido.

La introducción en el mercado de estas dos últimas aplicaciones está por verse a medio plazo, puesto que en la actualidad, su antecesor tecnológico, el CD, se extiende en el mercado en su versión reescribible una sola vez y empieza a estar presente en el mismo, tímidamente, en su versión reescribible totalmente abierta.

Buena parte de la industria ve en el DVD-Vídeo una excelente palanca de impulso para renovar, globalmente, el equipamiento audiovisual de los hogares.

Los más optimistas creen que ayudará a la venta de equipos clasificados dentro de lo que se denomina 'cine en casa', es decir, pantallas 16:9 de gran formato, decodificadores de la banda sonora y conjuntos de altavoces que hacen posible disfrutar de todos los efectos de sonido de una película en el salón de casa.

Sin embargo, los equipos DVD-Vídeo lanzados ahora al mercado de consumo sólo ofrecen capacidad de lectura, es decir, no pueden grabar, por lo que es difícil que se conviertan en sustitutos del magnetoscopio tradicional que forma parte del mobiliario electrónico de gran parte de los hogares actuales.

### Competencia

En España existe un parque de más de ocho millones de videos, y 66 de cada 100 hogares disponen al menos de un equipo, según datos de Aniel (Asociación Nacional de Industrias Electrónicas).

Aunque las ventajas del DVD frente al sistema VHS tradicional son evidentes: calidad de imagen y sonido digital, resolución horizontal de 500 líneas, acceso inmediato a la secuencia elegida y posibilidad de elección entre varios ángulos de visión, entre otras, todavía es prematuro pronosticar su hegemonía en el sector audiovisual de los próximos años.

Todo dependerá de la evolución de la oferta de películas DVD, de la salida o no al mercado del DVD con capacidad de grabación y del camino que recorran otros formatos que ya se anuncian a la vista.

Por ejemplo, la cinta de vídeo digital o DV también acaba de estrenarse y la calidad de imagen que ofrece es muy alta, casi tanto como los precios de las cámaras y los reproductores-grabadores que utilizan esta tecnología, al margen de casi todos los bolsillos, con precios medios de 500.000 pesetas por equipo.

Al mismo tiempo, se habla de la inminente sorpresa del Digital-VHS, que podría lanzarse en breve al mercado, con las ventajas de una alta calidad de imagen y sonido y de ser un formato compatible con los videocasetes actuales.

De momento, la industria electrónica internacional no tiene previsto, a corto plazo, el lanzamiento del DVD-Vídeo grabador.

### Evitando el 'pirateo'

La debilidad de la tecnología digital frente a los profesionales de la copia ilegal, hace que los fabricantes observen muy despacio esta posibilidad. Los celos de las grandes productoras de cine norteamericanas siguen estando sobre la mesa, incluso ahora, con el lanzamiento del DVD lector. De hecho, la oferta de títulos, en estos momentos, es sólo reseñable en el mercado norteamericano.

No hay que olvidar que para ponérselo difícil a los piratas se ha diseñado una partición del mercado internacional en distintas áreas geográficas, a las que se han asignado códigos distintos, lo que quiere decir, por ejemplo, que una película adquirida en Estados Unidos, Latinoamérica o Australia no es reconocida por el lector adquirido en Europa.

Esto echa por tierra la posibilidad de convertir el DVD en un sistema universal.

A diferencia del disco compacto convencional, el DVD puede almacenar información por ambas caras y en distintas capas. Ese es uno de los secretos de su gran memoria. Según el número de capas de que disponga, ofrecerá mayor o menor capacidad de almacenamiento de información.

Ya se han presentado varias versiones. La más simple, DVD-5, dispone de simple cara y capa y es capaz de almacenar hasta 4,7 Gb. Es decir, algo más de dos horas de imágenes de alta calidad y sonido codificado en

cinco canales para disfrutar por todo lo alto de la experiencia de tener el 'cine en casa'.

La versión más completa, el DVD-18, puede almacenar hasta 17 Gb de información, pero pasarán bastantes años hasta que aparezca en el mercado.

Técnicamente, el DVD, sustituye al láser infrarrojo por uno de mayor capacidad que es el láser rojo, cuya longitud de onda es más corta (fino), lo que ofrece un mayor espacio de almacenaje y contará con una mayor capacidad para evitar los errores por el tiempo, ya que cuenta con una tecnología que evitará hasta seis veces más el error con que cuenta un CD.

Este producto que será para la casa, no cabe duda que tendrá mucha aceptación, ya que su precio oscilará entre 500 a 1,900 dólares, según el modelo que se requiera.

La sustitución del CD-ROM, por el DVD-ROM será paulatino e importante, ya que la capacidad de la segunda opción será mucho mayor, al manejar hasta 8 gigabites por unidad (ambos lados) haciéndola hoy en día una gran fuente de almacenaje.

También esta próxima la unidad para poder sobrescribir en un DVD, los cálculos predicen que no sobrepasará 1997.

Recordemos que también existe una gran variedad de CD como el de fotografías, Sega, Nintendo... todos ellos serán compatibles con la nueva unidad, eso es o realmente extraordinario de este nuevo producto ¡su compatibilidad!

### **34. Almacenamiento en base a bacterias**

La proteína bacteriorodopsina (bR) encontrada en la membrana superficial de halobacterium halobium absorbe la luz en un proceso análogo a la fotosíntesis. bR existe en dos estados intercambiables, que absorbe luz azul y verde respectivamente, lo cual permite almacenar información en un código binario. Disponiendo este producto en forma de cubo, y teniendo un láser para acceder a cambiar entre los dos estados, se pueden obtener "discos" con capacidades de muchos Gigaoctetos, por el precio de los de 1 Giga.

El principal problema es que no aguantan temperaturas superiores a 83 C, otro inconveniente es que no son muy rápidos.

### **35. Conclusiones**

Se analizaron, comprendieron y reconocieron los diferentes tipos de dispositivos de entrada/salida de datos

Conocimos la importancia, funcionamiento, beneficio y ventajas de los diferentes tipos de dispositivos de entrada y salida de datos.

Se concluyo que además de los dispositivos de entrada y salida encontramos también dispositivos mixtos y de almacenamiento auxiliar.

### **36. Bibliografía**

Tanenbaum Andrew S., Organización de Computadoras un Enfoque Estructurado.

México : Editorial Prentice Hall., Pag. 658, 1992.

Caballar Falcon Jose A., Configuración, actualización y mantenimiento, Software y Hardware de su PC.

U.S.A : Editorial Addison-Wesley Iberoamericana., Pag. 453. 1994.

Revista Pc Magazine En Español, Volumen 7 No 9

(Pc Perfecta) Colombia : 1997. Pag. 130.  
Revista Enter, No 19, No 10 Colombia : julio 1997, octubre 1996.  
Tanenbaum Andrews S., Sistemas Operativos Diseño e implementación.  
México : Editorial PRENTICE HALL, Pag. 741, 1988.  
Revista Pcmedia, Especial Periféricos 96, Año 3, No 19.  
España : Editorial TOWER, Pag. 114., 1996.

Titulo : los perifericos

Categoria : computadores – hardware

Resumen : conexión, características generales y clasificacion de los perifericos.

Teclado, raton, lapiz optico, joystick, lector de marcas

Lector de caracteres magneticos, detector de bandas magneticas,

Lector optico, lector optico de marcas, detector de caracteres manuscritos

E impresos, detector de barras impresas, reconocedores de voz, pantalla

Sensible al tacto, digitalizador scanner, sintetizador de voz, monitores, plotters,

Microfilm, impresoras, clasificacion y tipos de impresoras, descripcion de los tipos de impresoras mas importantes, parametros que caracterizan a una impresora

Lectora/perforadora de tarjetas, terminales teletipo interactivos, modem,

Discos magneticos, clasificacion y tipos de discos, tambores magneticos,

Cintas magneticas, tipos de unidades de cinta magnetica, discos opticos,

Los dvd–disco video digital, almacenamiento en base a bacterias