
Capítulo 5

Periféricos

Índice

5.1. Dispositivos de entrada/salida	207
5.1.1. Interfaz de los dispositivos	207
5.1.2. Clasificación	208
5.2. Dispositivos de entrada	208
5.2.1. Teclados	208
5.2.2. Ratón	213
Tipos o modelos	213
5.2.3. Lápiz óptico	217
5.2.4. Escáner	217
5.2.5. Otros Lectores / Detectores de datos	219
5.2.6. Unidades de reconocimiento de la voz	223
5.2.7. Digitalizadora o tableta gráfica	224
5.2.8. Joystick	224
5.2.9. Pantallas sensibles al tacto	225
5.3. Dispositivos de salida	226
5.3.1. Impresoras	226
5.3.2. Monitores de visualización	228
Tubo de rayos catódicos o CRT	230
LCD (Pantallas de Cristal Líquido)	231
5.3.3. Plotters	232

5. Periféricos

5.3.4. Sistemas de audio	233
5.4. Dispositivos de almacenamiento secundario	233
5.4.1. Lectores, Grabadoras y Regrabadoras de CD	234
5.5. Dispositivos de comunicación	235
5.5.1. MODEM	235
5.5.2. Tarjeta de Interfaz de Red	235
5.6. Ejercicios	236

SECCION 5.1

Dispositivos de entrada/salida

Los dispositivos hardware, comúnmente denominados periféricos, tienen como misión intercambiar datos con la CPU en un sentido, en otro o en ambos.

Existe una gran diversidad de periféricos y grandes diferencias a todos los niveles entre ellos. Tales como velocidad de funcionamiento, modo de comunicarse o modo de representar los datos.

5.1.1 Interfaz de los dispositivos

Los dispositivos de E/S disponen de una parte mecánica (el dispositivo en sí) y otra parte electrónica (en ordenadores pequeños es una tarjeta que se inserta dentro del ordenador) denominada controlador del dispositivo o controlador de E/S, que podrá ser común a varios dispositivos y que será el encargado de la comunicación con el sistema operativo y del intercambio de datos entre dicho periférico y la memoria principal o los registros de la CPU. Entre las funciones del controlador de E/S se encuentran:

- Control y temporización para coordinar el tráfico entre los recursos internos (memoria, bus) y los dispositivos internos.
- Comunicación con el procesador.
- Comunicación con el periférico. Intercambio de ordenes, información del estado datos.

- Almacenamiento temporal de datos.
- Detección de errores.

5.1.2 Clasificación

Las operaciones de E/S se llevan a cabo a través de un amplio conjunto de dispositivos externos que proveen los medios para intercambiar datos entre el ambiente externo y la computadora.

Se dividen en tres categorías:

- **Dispositivos de interfaz de usuario.** Son los dispositivos que permiten que los usuarios introduzcan datos y reciban información. Se dividen en unidades de entrada y salida (teclado, escáner, impresora, monitor, etc).
- **Dispositivos de almacenamiento.** Son dispositivos de memoria permanente: Cinta magnética, discos duros, zips, CD-ROM, etc.
- **Dispositivos de transmisión.** Son dispositivos cuya misión es la de comunicar entre sí ordenadores. Suelen llevar consigo:
 - **Elementos físicos.** Como puede ser la propia línea (el cable), y los adaptadores a la línea (tarjeta de red o módem).
 - **Elementos lógicos.** Como pueden ser el protocolo de comunicación y el método de control y detección de errores que se utilice.

SECCION 5.2

Dispositivos de entrada

5.2.1 Teclados

El teclado (Keyboard) es el dispositivo más comúnmente utilizado para la introducción de información en el ordenador. Según el Instituto Americano Nacional de Estándares (ANSI), los teclados contendrán las siguientes teclas:

5. Periféricos

- **Teclado principal.** Compuesto por los caracteres alfanuméricos, así como de una serie de caracteres especiales (@, #, etc.).
- **Teclas de gestión de imágenes o movimiento del cursor.** Estas teclas se corresponden con las cuatro teclas situadas en la parte inferior derecha del teclado, que nos van a permitir desplazarnos por el texto línea a línea o carácter a carácter.
- **Teclas de funciones locales.** Incluyen las tres teclas situadas en la parte superior derecha del teclado, que se utilizan para realizar ciertas funciones aunque no están siempre disponibles, dependiendo su utilidad de la aplicación que estemos empleando. Estas teclas son: Impr Pant PetSis, Bloq Despl y Pausa.
- **Teclas de posicionamiento.** A este grupo pertenecen las 6 teclas situadas habitualmente a la derecha del teclado principal y que nos facilitan el desplazamiento por el documento o para suprimir o insertar caracteres: Inserí, Supr, Inicio, Fin, Re Pag, Av Pag.
- **Teclas de función.** Son teclas que pueden ser configuradas por el usuario, aunque su función venga preestablecida por las aplicaciones: F1-F12.
- **Teclas numéricas.** Son las 17 teclas colocadas en el extremo derecho.

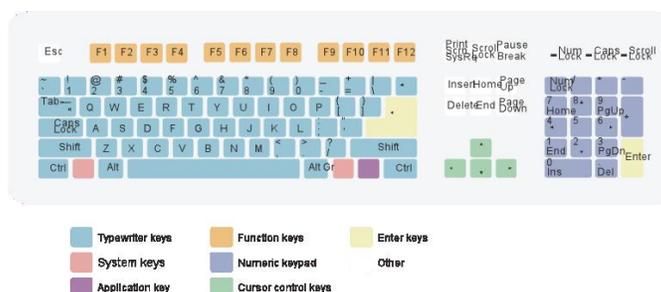


Figura 5.1: Teclado QWERTY de 102 teclas con distribución Inglés de Estados Unidos

Existen distintos tipos según la disposición de las teclas, algunas de las cuales son capaces de realizar más de una función si se utilizan combinadas con otras:

- **XT.** Formado por 83 teclas.

5. Periféricos



Figura 5.2: Partes de un teclado



Figura 5.3: Teclado XT de 83 teclas

- **AT.** Compuesto por 84 teclas. El PC AT de IBM añadió una tecla adicional e hizo algunos ajustes, como el aumento de las teclas de conmutación y Enter, mayor espaciado de las teclas y adición de tres LED para las teclas Bloq Mayús, Bloq Despl., y Bloq Num.
- **AT extendido.** Formado por 102 teclas ordenadas en 4 sectores. También incluye tres teclas debajo de las cuales encontramos un diodo luminoso para indicar el estado del teclado: activación o desactivación de los bloques de números, las mayúsculas o el Scroll Lock.
- **Windows.** es el teclado AT, donde la barra espaciadora es más pequeña por disponer de tres nuevas teclas que sólo funcionan en Windows, siendo un total de 103/104 teclas.
- **Natural Keyboard o ergonómicos.** Intenta buscar la forma más adecuada para el posicionamiento de las manos. Existe una gran variedad de tipos en el mercado.



Figura 5.4: Teclado AT de 84 teclas



Figura 5.5: Teclado AT extendido de 103 teclas

- **Teclados para Internet, multimedia o propósitos específicos.** Actualmente podríamos decir que existen nuevos teclados más sofisticados en los que se están incluyendo una serie de teclas especialmente diseñadas para navegar por Internet. Suelen incorporar 17 teclas adicionales. Además surgen teclados multimedia o de propósito específico.

El teclado se va a comunicar con el ordenador a través de un puerto serie destinado para tal fin, sea cual sea su mecanismo de funcionamiento. Los componentes son los siguientes:

1. Debajo del teclado se encuentran dos láminas con los circuitos a través de los cuales se transmiten las señales que indican la tecla pulsada. Cada tecla dispone de un conmutador que cuando se activa permite el paso, situación que se modifica cuando deja de ser pulsada.
2. El controlador del teclado (circuito de interfaz) es el encargado de adaptar las diferencias existentes entre éste y la CPU. Es el elemento que detecta el



Figura 5.6: Teclado Windows



Figura 5.7: Teclado Ergonómico



Figura 5.8: Partes de un ratón mecánico

cambio de corriente y genera un código denominado código de rastreo, siendo diferente cuando se pulsa la tecla (Make Code) y cuando se suelta (Break Code). Este código se almacena en una memoria intermedia denominada buffer del teclado. Para saber cuándo se ha pulsado una tecla, se realiza un número determinado de veces por segundo un barrido del teclado. El código de rastreo generado se envía a la CPU, la cual pasa el control al sistema operativo, que dispone de software necesario para que pueda ser interpretado y transformado, generalmente, al código ASCII. Una vez traducida, el carácter es visualizado en el monitor.

5.2.2 Ratón

Es, junto con el teclado, el dispositivo de entrada más utilizado. También está conectado al ordenador, normalmente a través de un puerto serie (PS2 o USB).

Tipos o modelos

Por mecanismo.

Mecánicos.

Tienen una gran bola de plástico, de varias capas, en su parte inferior para mover dos ruedas que generan pulsos en respuesta al movimiento de éste sobre la superficie. Una variante es el modelo de Honeywell que utiliza dos ruedas inclinadas 90 grados entre ellas en vez de una bola. La circuitería interna cuenta los pulsos generados por las ruedas y envía la información a la computadora, que mediante software procesa e interpreta.

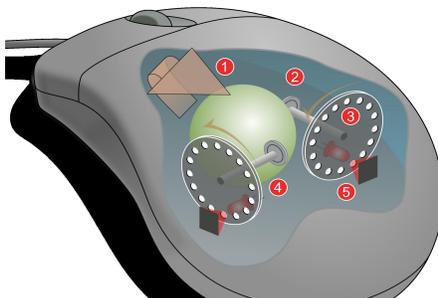


Figura 5.9: Detección de movimiento en un ratón mecánico



Figura 5.10: Parte inferior de un ratón óptico

Ópticos.

Es una variante que carece de la bola de goma, que evitando el frecuente problema de la acumulación de suciedad en el eje de transmisión, y por sus características ópticas es menos propenso a sufrir un inconveniente similar. Se considera uno de los más modernos y prácticos actualmente. Puede ofrecer un límite de 800 ppp, como cantidad de puntos distintos que puede reconocer en 2,54 centímetros (una pulgada), a menor cifra peor actuará el sensor de movimientos. Su funcionamiento se basa en un sensor óptico que fotografía la superficie sobre la que se encuentra y detectando las variaciones entre sucesivas fotografías, se determina si el ratón ha cambiado su posición. En superficies pulidas o sobre determinados materiales, el ratón óptico causa movimiento nervioso sobre la pantalla, por eso se hace necesario el uso de una alfombrilla.

De láser.

Este tipo es más sensible y preciso, haciéndolo aconsejable especialmente para los diseñadores gráficos y los fanáticos de los videojuegos. También detecta el

Secuencia de imágenes

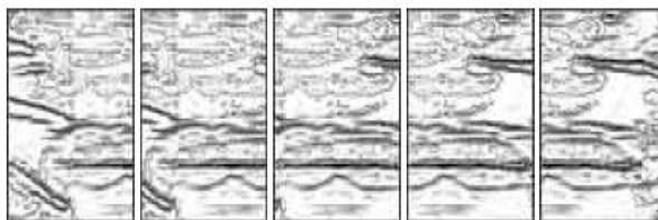


Figura 5.11: Secuencia de imágenes en un ratón óptico



Figura 5.12: Ratón trackball



Figura 5.13: Ratón óptico y con cable

movimiento deslizando sobre una superficie horizontal, pero el haz de luz de tecnología óptica se sustituye por un láser (invisible al ojo humano) con resoluciones a partir de 2000 ppp, lo que se traduce en un aumento significativo de la precisión y sensibilidad.

Trackball.

El concepto de trackball es una idea novedosa que parte del hecho: **se debe mover el puntero, no el dispositivo**. Por lo que se adapta para presentar una bola, de tal forma que cuando se coloque la mano encima se pueda mover mediante el dedo pulgar, sin necesidad de desplazar nada más ni toda la mano como antes. De esta manera se reduce el esfuerzo y la necesidad de espacio, además de evitarse un posible dolor de antebrazo por el movimiento de éste. A algunas personas, sin embargo, no les termina de resultar realmente cómodo. Este tipo ha sido muy útil por ejemplo en la informatización de la navegación marítima.

Por conexión.

Por cable.

Es el formato más popular y más económico, sin embargo existen multitud de características añadidas que pueden elevar su precio, por ejemplo si hacen uso de tecnología láser como sensor de movimiento. Actualmente se distribuyen con dos tipos de conectores posibles, tipo USB y PS/2; antiguamente también era popular usar el puerto serie.

Inalámbrico.

En este caso el dispositivo se usa sin un cable físico de comunicación entre este y la computadora, utilizando algún tipo de tecnología inalámbrica. Para ello requiere un punto de concentración de la señal inalámbrica, un receptor, que produce mediante baterías el ratón, el emisor. El receptor normalmente se conecta a la computadora por USB, o por PS/2. Según la tecnología inalámbrica usada pueden distinguirse varias posibilidades:

- **Radio Frecuencia (RF).** Es el tipo más común y económico de este tipo de tecnologías. Funciona enviando una señal a una frecuencia de 2.4GHz, popular en la telefonía móvil o celular, la misma que los estándares IEEE 802.11b y IEEE 802.11g. Es popular, entre otras cosas, por sus pocos errores de desconexión o interferencias con otros equipos inalámbricos, además de disponer de un alcance suficiente: hasta unos 10 metros.
- **Infrarrojo (IR).** Esta tecnología utiliza una señal de onda infrarroja como medio de transmisión de datos, popular también entre los controles o mandos remotos de televisiones, equipos de música o en telefonía celular. A diferencia de la anterior, al tener un alcance medio inferior a los 3 metros, su éxito ha sido menor. Además de que tanto el emisor como el receptor deben de estar en una misma línea visual de contacto, de manera directa e ininterrumpida, para que la señal se reciba correctamente
- **Bluetooth (BT).** Bluetooth es la tecnología más reciente como transmisión inalámbrica (estándar IEEE 802.15.1), que cuenta con cierto éxito en otros dispositivos. Su alcance es de unos 10 metros o 30 pies (que corresponde a la Clase 2 del estándar Bluetooth).

5. Periféricos



Figura 5.14: Dos lápices ópticos de diferentes épocas

5.2.3 Lápiz óptico

Este periférico es muy parecido en forma a una pluma ordinaria que se emplea sobre la pantalla de un ordenador o en otras superficies para leer éstas o servir de dispositivo apuntador y que habitualmente sustituye al ratón o la tableta digitalizadora. Para hacer funcionar el lápiz óptico sobre una pantalla es necesario un software especial que haga que al pulsar la pluma con el monitor el usuario pueda elegir entre varias opciones.

El lápiz óptico no requiere de una pantalla ni un recubrimiento especial como puede ser el caso de una pantalla táctil, pero tiene la desventaja de que sostener el lápiz contra la pantalla durante periodos largos de tiempo llega a cansar al usuario, el cual es el mayor defecto de este periférico.

5.2.4 Escáner

Permite adquirir una imagen o texto y digitalizarlo, es decir, transformar la información escaneada en una secuencia de 0 y 1 para que sea comprensible por el ordenador.

Los elementos básicos de un escáner son:

- **Una fuente de luz (lámpara).** La fuente de luz va iluminando la hoja, de manera que la zona blanca del papel refleja más luz que las zonas coloreadas. La imagen se adquiere línea a línea.

- **Lentes.** Tienen la misión de enviar la luz reflejada al sensor o CCD (Dispositivo de Acoplamiento de Carga).
- **Un detector o sensor.** Está constituido por una matriz de celdillas formadas por transistores que son sensibles a la luz y que convierten la luz en corriente eléctrica. La información obtenida se va almacenando en una memoria incluida en el escáner para su envío posterior al ordenador, ya que la imagen tiene que estar totalmente escaneada antes de ser mandada. En el escáner de color dispone de tres sensores, uno para cada color básico (rojo, verde y azul).
- **Convertor analógico-digital (DAC).** Las señales eléctricas (analógicas) obtenidas se transforman en señales binarias que van a conformar la imagen.

A la hora de elegir un escáner hay que tener en cuenta una serie de características

1. **Resolución.** Existen dos tipos de resoluciones en el escáner:
 - a) **Resolución óptica.** Indica el número de puntos (pixels) por pulgada que puede detectar y se expresa en ppp o dpi, variando el número según la calidad de sus componentes. Normalmente se expresa con dos números: uno por la resolución horizontal y otro para vertical, aunque si coinciden, sólo se menciona un número.
 - b) **Resolución interpolada o mejorada.** En algunos casos nos puede interesar que la imagen sea más real. La imagen se obtiene mediante un software específico que realiza cálculos matemáticos que permiten introducir tonos o colores intermedios entre dos puntos adyacentes.
2. **Profundidad del color.** Indica el número de colores con los que es capaz de trabajar o distinguir y se expresa en bits. A mayor número de bits por punto (píxel) de la imagen, mayor es el número de colores que es capaz de representar.

Las imágenes que se pueden escanear son las siguientes:

- a) **Blanco y negro.** Sólo se necesita un bit para definir el color (blanco o negro).
- b) **Tonalidad de grises.** Normalmente se emplean 12 bits por punto.

5. Periféricos

- c) **Color.** Se utilizan como mínimo 30, 36, 48 bits repartidos entre los tres colores básicos.
3. **Velocidad de exploración.** Se da en páginas por segundo. Entre otros factores influye si la digitalización de la imagen la puede realizar en una o más pasadas o barridos, por lo que mientras menor sea el número de pasadas, más rápido será el escaneado de la imagen.

Existen varios tipos de escáner:

- **Sobremesa o plano.** Son los más utilizados actualmente. Disponen de un cristal sobre el cual se coloca el documento que queremos digitalizar. Debajo del cristal se encuentra el cabezal que soporta la fuente de luz y que se desplazará hasta escanear toda la imagen o texto.
- **Manuales.** Fueron los primeros en utilizarse, aunque presentaban el problema de que, por su tamaño reducido, no permitían escanear una página completa en una sola pasada.
- **Rodillo.** Dispone de un mecanismo de tracción para escanear las imágenes situadas en la bandeja de entrada.
- **De diapositivas.** En este caso la luz incide desde arriba, para lo que se necesitan unos complementos especiales para poderlas escanear, al igual que con las transparencias.

Para conectar el escáner al ordenador disponemos de los siguientes tipos de puertos: paralelo, SCSI o USB.

5.2.5 Otros Lectores / Detectores de datos

El fundamento para la lectura de los datos, ya sea mediante dispositivos de lectura magnética u óptica, es siempre el mismo y consiste en transformar la información obtenida en una secuencia de ceros y unos, ya que, como sabemos, es el único lenguaje que entiende el ordenador. Las lectoras ópticas disponen de un emisor de luz y detectan la marca o caracteres mediante la ausencia o presencia de la reflexión de la luz.

5. Periféricos



Figura 5.15: Escáner de sobremesa



Figura 5.16: Escáner manual



Figura 5.17: Escáner de rodillo



Figura 5.18: Escáner diapositiva



Figura 5.19: Caracteres Magnetizables

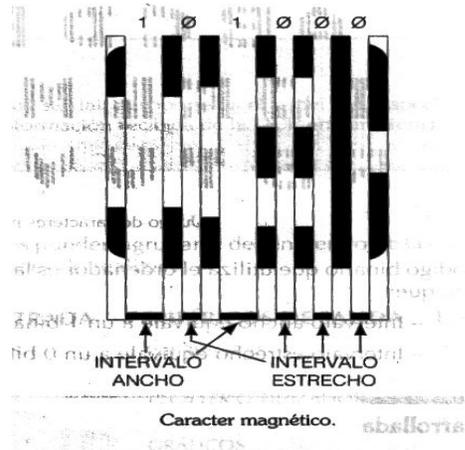


Figura 5.20: Carácter Magnético



Figura 5.21: Banda magnética



Figura 5.22: Detector de marcas (OMR)



Figura 5.23: Lector de barras



Figura 5.24: Detector OCR

- **Lectora de banda magnética.** También se están implementado en algunos los teclados como mecanismo de seguridad. Un ejemplo típico son las lectoras de las tarjetas de crédito.
- **Lectora de caracteres magnetizables.** Los caracteres son escritos, mediante dispositivos especiales, con una tinta que contiene una sustancia magnetizable (óxido ferroso), de manera que antes de ser leídos, la tinta se magnetiza para que la información pueda ser captada por la unidad lectora. Para identificarlos, va comparando la secuencia de 0 y 1 obtenida de cada carácter con la secuencia de 0 y 1 que tiene almacenada en una memoria ROM. Su utilización más frecuente es en talones bancarios.
- **Detectores de marcas u OMR.** La marcas las realiza el usuario sobre un documento diseñado previamente, variando la situación de las mismas según la posición establecida para cada documento. Entre otras aplicaciones podemos citar los exámenes tipo test, loterías, etc.
- **Detectores de barras impresas o lectura de código de barra.** Los caracteres se representan mediante barras blancas y negras con distinto ancho y diferentes distancias. En este caso la fuente de luz es un rayo láser. Cada producto se marca con 13 dígitos que tienen el siguiente significado:
 - **2 dígitos.** Código del estado donde se fabricó el producto (España:84).
 - **5 dígitos.** Código de la empresa fabricante.

- **5 dígitos.** Código del producto.
 - **1 dígito.** Dígito de verificación o autocomprobación de error.
- **Detectores de caracteres impresos u OCR.** Para la detección de caracteres impresos, se realizaría primero un escaneado del texto mediante un escáner, obteniendo mediante un software OCR una secuencia de 0 y 1 para cada carácter, que se compararía con la secuencia almacenada. Según la calidad del software, la detección está más o menos mejorada, reconociendo incluso la existencia de otros elementos en el documento, como pueden ser las tablas. El Primer lector OCR industrial de la historia lo ideó la empresa Cognex, llamándose DataMan, véase la figura 5.24. El primer prototipo del sistema DataMan leyó correctamente su primer carácter, el número '6'. El sistema tardó 90 segundos en leer el número "6".

5.2.6 Unidades de reconocimiento de la voz

Uno de los campos de investigación actual más relevante relacionado con la Informática es el de reconocimiento de la voz. Se pretende una comunicación directa del hombre con el computador sin necesidad de transcribir la información a través de un teclado u otros soportes intermedios de información. Desafortunadamente, estos sistemas de entrada, no están aún suficientemente desarrollados. 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 sistema capaz de reconocer, supongamos, siete palabras, lo que hace al detectar un sonido es extraer características o parámetros de dicho sonido, y compararlos con los parámetros de la misma naturaleza, previamente memorizados, de las siete palabras que es capaz de reconocer. Si, como resultado de la comparación la palabra a reconocer se identifica como correspondiente a uno de los siete patrones (el más parecido), se transmite a la memoria intermedia del dispositivo el código binario identificador de la misma. Si el sonido no se identifica, se indica esta circunstancia al usuario o locutor para que éste vuelva a emitir el sonido.



Figura 5.25: Tableta Digitalizadora



Figura 5.26: Pantalla táctil

5.2.7 Digitalizadora o tableta gráfica

Permite enviar al computador dibujos más o menos complejos pasando un lápiz o cursor sobre el diseño que queremos digitalizar. Como si lo calcáramos. Los componentes de una digitalizadora son:

- Un tablero o superficie sobre la que se sitúa el dibujo o gráfico.
- Dispositivo con el que iremos recorriendo el dibujo. El ordenador recibe las señales sin necesidad de pulsar ningún botón, al contrario que el lápiz óptico. Las señales recibidas se corresponden con las coordenadas $[x, y]$, que indican la posición del lápiz en la pantalla.
- Circuitos que se encargan de transformar la señal analógica recibida en una señal digital entendible por el ordenador (convertor analógico/digital).

5.2.8 Joystick

El joystick dispone de una palanca con una serie botones que, al ser pulsados, transmiten una señal al ordenador que indica la posición en la pantalla, que se



Figura 5.27: Dos modelos diferentes de Joystick

corresponde con las coordenadas $[x, y]$ del monitor. La señal analógica recibida es transformada en digital, al igual que en el caso anterior, por medio de un conversor analógico/digital dispuesto en su interior.

5.2.9 Pantallas sensibles al tacto

Son pantallas o paneles que pueden detectar las coordenadas (x, y) de la zona de la propia pantalla donde se aplica una presión (por ejemplo, con un dedo).

La pantalla puede contener embebida una red rectangular o matriz de hilos conductores muy finos, paralelos a los ejes x e y de la imagen. Al presionar se hace que entren en contacto determinados hilos: uno x con otro y . El contacto eléctrico producido puede detectarse fácilmente, identificándose así la posición del punto presionado. Otras pantallas de menor resolución funcionan mediante retículas de células fotoeléctricas. Las pantallas sensibles al tacto constituyen un sistema muy sencillo e intuitivo para dar entradas o elegir opciones sin utilizar el teclado. Puede ser útil para usuarios de computadoras principiantes, tales como niños de corta edad. Lo usual es producir sobre la pantalla (desde un programa) un menú de opciones, con zonas especificadas asociadas a cada opción, donde debe presionar el usuario. La opción se selecciona sin más que tocar en la zona correspondiente a ella. Se usan, por ejemplo en cajeros bancarios, estaciones de gasolina, etc., donde se presentan al usuario menús de opciones y se limita a seleccionarlas presionando

con el dedo, evitándose así la necesidad de utilizar teclados o ratones, que son más delicados y difíciles de usar.

Dispositivos de salida

5.3.1 Impresoras

Dispositivo de salida que permite recoger la información sobre el papel. Como todos los dispositivos, dispone de dos partes:

1. **Mecánica.** Además de encargarse de accionar los elementos que hacen que se imprima el carácter correspondiente, debe dedicarse a la alimentación y arrastre del papel.
2. **Controlador.** Se encarga de interpretar las órdenes que le llegan de la CPU para la transmisión de datos y de generar las señales de control para la activación de los elementos electromecánicos del periférico que producen en el soporte la información correspondiente.

La conexión la suele realizar por puerto paralelo o USB. Para arrastrar el papel se puede hacer por tracción, el papel dispone a ambos lados de unos orificios que, encajados en una rueda con unos salientes, se encargan de arrastrar el papel o por fricción o presión la hojas sueltas depositadas para la entrada automática o manual son movidas por unos cilindros que hacen presión sobre las mismas, permitiendo así su deslizamiento. Dependiendo de la impresora dispondrá de una memoria intermedia o buffer donde se almacenarán las páginas a imprimir.

La características a considerar son:

- **Velocidad de escritura.** Según la tecnología utilizada, se puede expresar: caracteres por segundo (cps), líneas por minuto (lpm) o páginas por minuto (ppm).
- **Sentido de la escritura.** Existen dos tipos:
 - **Unidireccional.** Escriben de izquierda a derecha.



Figura 5.28: Impresora matricial

- **Bidireccional.** Escribe en ambos sentidos.
- **Resolución.** Se define como la cantidad de puntos que es capaz imprimir por pulgada. A mayor número de puntos por pulgada, mejor será la calidad de la imagen impresa. La unidad de medida se representa como dpi o ppp (puntos por pulgadas).
- **Densidad o porcentaje de negro.** Según el tipo de impresora, la misma densidad se mantendrá hasta que la tinta o tóner se agote, como sucede en la impresora láser. Otras, en cambio, van perdiendo densidad conforme se va acabando la tinta.

Según el funcionamiento del sistema de impresión, existen impresoras:

- **Por impacto.** Su fundamento es similar al de las máquinas de escribir convencionales. Son muy ruidosas y tradicionalmente, eran las más utilizadas. Entre ellas se encuentran las impresoras de rueda, bola, margarita, matriciales o matriz de puntos, cilindro, cadena y de fleje. Hoy en día se siguen utilizando las impresoras matriciales o de agujas.
- **Impresoras de agujas o matriciales.** Fueron las primeras. Su mecanismo es de impresión por impacto en el papel mediante una cinta con tinta, similar al de las máquinas de escribir, lo que provoca una de sus

características más negativas, el ruido que producen. Suelen ser de carro ancho, lo que permite la utilización de papel continuo, muy usado sobre todo para grandes listados.

Estas impresoras se siguen utilizando, sobre todos en las empresas, ya que permiten calcar la información y por lo tanto es utilizado para la emisión de facturas.

Hay otras por impacto, como las de margarita, o las de bola, que hoy en día ya no se utilizan.

- **Sin impactos mecánicos.** Estas impresoras forman los caracteres sin necesidad de golpes mecánicos y usan principios físicos para transferir las imágenes al papel. Son impresoras sin impacto las térmicas, de inyección de tinta, de transferencia electrostática y magnética y las impresoras láser.
 - **Impresoras de inyección o chorro de tinta.** Utilizan un sofisticado sistema que consiste en ‘inyectar’ sobre el papel la cantidad de tinta necesaria para cada carácter o punto. La emisión de ruido es casi nula. Los inyectores pueden formar parte del mecanismo de la propia máquina o bien estar dentro de un cartucho exterior a la misma, lo que alarga considerablemente la vida de la impresora. Pueden imprimir en blanco y negro, o bien en negro y en color, utilizando para ello dos cartuchos de tinta distintos. Para aprovechar todas sus prestaciones requieren un papel especial más caro, pero la calidad es fotográfica.
 - **Impresoras láser.** Se caracterizan por la calidad que alcanzan. El proceso es similar al de una fotocopiadora. Son muy silenciosas. Utilizan un mecanismo denominado tóner que contiene tinta seca difuminada que, por ciertos mecanismos electromagnéticos, se fija al papel. Aceptan gran cantidad de tipos de papel.

5.3.2 Monitores de visualización

La forma más cómoda de adquirir información es a través de la vista, por lo que los monitores de visualización constituyen hoy día el sistema más cómodo y usual de captar las salidas de una computadora.

5. Periféricos



Figura 5.29: Impresora Tinta



Figura 5.30: Impresora Láser

La imagen de una pantalla no es continua, se forma en la retina del usuario por la yuxtaposición de multitud de puntos de imagen o pixels. Por otra parte, la imagen se forma físicamente en la pantalla del monitor por la activación selectiva de multitud de elementos denominados puntos de pantalla o subpuntos. En las pantallas de color, el color de cada punto de imagen se obtiene con mezcla de tres colores básicos: rojo, verde y azul.

Cuando la pantalla se utiliza para visualizar textos se considera 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.

Los principales parámetros que caracterizan a un monitor de visualización son:

- **Tamaño de la pantalla.** Se da en función del tamaño de la diagonal principal, en pulgadas. Puede oscilar entre 9 y 20 pulgadas.
- **Relación de aspecto.** Es la relación que existe entre el ancho y el alto de la pantalla. Usualmente la relación de aspecto es 4/3.
- **Número de celdas o caracteres.** Lo usual es una representación de 25 filas x 80 columnas o de 16 filas x 64 columnas (1.024 celdas en total).
- **Ángulo de visión.** En muchas pantallas (principalmente en las pantallas planas) la visión depende del ángulo (con respecto a la perpendicular a la superficie de la pantalla) con que se observe la misma. El ángulo de visión es inferior en las pantallas planas que en las pantallas curvas (CRT).

5. Periféricos

- **Resolución gráfica.** Es el número de píxels en pantalla. Este es uno de los parámetros más importantes para determinar la calidad de visualización de imágenes.
- **Gama de colores.** Es el número de colores o tonos que puede tomar cada punto de la pantalla.
- **Resolución óptica (Densidad y tamaño de puntos de imagen).** La resolución gráfica está determinada por el número de puntos de imagen en filas y columnas, por lo que no depende del tamaño de la pantalla. Por lo tanto, para una misma resolución gráfica si la pantalla es pequeña más próximos estarán los puntos. Por ello, un parámetro de interés es la resolución óptica de la pantalla, que es la densidad de puntos de imagen que se suele dar en puntos/pulgada.

Tipos de monitores y mecanismo de funcionamiento

Tubo de rayos catódicos o CRT

El tubo de rayos catódicos, también llamado tubo de imagen, en un principio fue utilizado en la construcción de televisores. En los ordenadores se utiliza este mismo tubo, que está formado por un una ampolla en forma de embudo, cerrado al vacío, donde se creará una diferencia de potencial para que los electrones sean atraídos hacia la pantalla. Está compuesto por los siguientes elementos:

- En la parte más estrecha del tubo existe un cañón electrónico, es decir, un elemento capaz de emitir electrones que son capaces de moverse a lo largo del tubo. En los monitores de color se emiten tres haces de luz independientes, uno para cada color básico (rojo, verde y azul) pudiendo tener uno o tres cañones, según la tecnología.
- Bobinas reflectoras: están cerca del cañón y se encargan de concentrar a los electrones para formar un haz, creando un campo magnético al pasar la corriente a través de ellas.
- Pantalla: Situada en el otro extremo, la parte más ancha, recubierta en su parte interna por un material (fósforo fluorescente) que tiene la propiedad de iluminarse cuando los electrones inciden sobre ella. La mayor parte de los monitores no activan los puntos de pantalla de forma continua, sino que

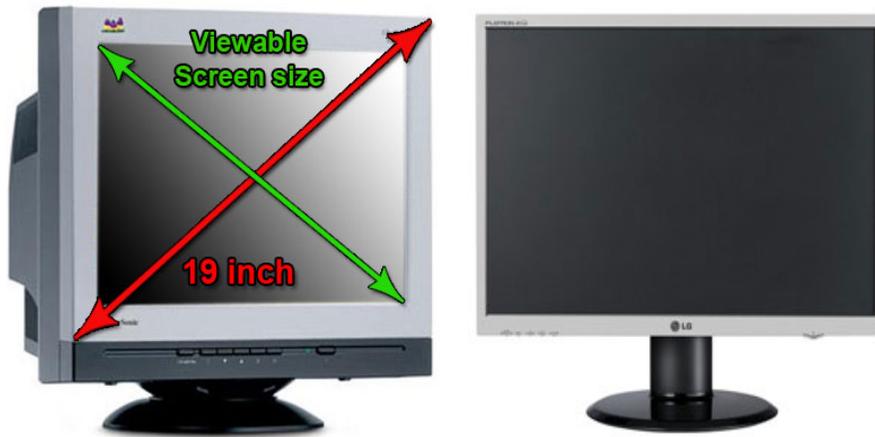


Figura 5.31: Monitor CRT y TFT-LCD

lo hacen de forma periódica y durante un corto intervalo de tiempo. La actualización periódica de la información de los puntos de pantalla se denomina refresco de la pantalla, e implica un recorrido o barrido electrónico de los puntos de pantalla, usualmente de izquierda a derecha y de arriba abajo. Una vez recorrida la pantalla completa vuelve a repetir el proceso mientras que el monitor esté encendido. La frecuencia de barrido, depende del diseño, varía entre 30 y 90 Hz. Mientras mayor sea el número, tendremos mejor calidad de imagen, ya que evita la sensación de parpadeo que ofrecen los monitores con frecuencias menores, debiendo ser como mínimo de 75 u 80 Hz.

LCD (Pantallas de Cristal Líquido)

Utilizan dos juegos de electrodos conductores en forma de bandas/tiras. Uno de los juegos se sitúa en posición horizontal y el otro en sentido vertical y entre ellos se colocan los elementos físicos emisores o reguladores del paso de luz las 'moléculas de cristal líquido'. Los puntos donde se cruzan los electrodos perpendiculares definen puntos de pantalla direccionables por fila y columna.

En cuanto a la resolución, se calcula por el número de pixels que pueden colocarse en dirección horizontal, por el conjunto de líneas que se sitúan en dirección vertical y por la cantidad de puntos que forman un píxel (tres para el color).

En los monitores en color existen dos tipos de matrices de visualización:



Figura 5.32: Plotter

- **Matriz activa (AMLCD).** Se corresponden con las **pantallas TFT-LCD (Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display)**. Cada célula es activada por una delgada película de transistores localizada en una lámina de cristal posterior, la cual contiene información para cada pixel. De esta manera, cabe utilizar más rápidamente los cristales líquidos, dando como resultado un mejor contraste, la ausencia de parpadeo y un tiempo más corto de respuesta.
- **Matriz pasiva (PMLDC).** Se corresponde con las pantallas DSTN, que utilizan la tecnología de matriz pasiva pero mejorada. Las células individuales LCD están controladas por una matriz cuyos electrodos están distribuidos en líneas y columnas, de modo que se pueda actuar sobre pixels independientes. Ejemplo de uso es en las calculadoras.

5.3.3 Plotters

También denominado trazador gráfico. Consiste un dispositivo en forma de tablilla en la que se coloca un papel y sobre la que se moverán una serie de plumas de dibujo (tipo Rotring) formando la imagen. Son utilizados en numerosos campo tales como diseño gráfico, delineación, topografía, etc.

5.3.4 Sistemas de audio

Los sensores de señales de audio se denominan micrófonos y los actuadores altavoces. Los primeros transforman las ondas sonoras en señales analógicas, que posteriormente deben digitalizarse con un conversor A/D para ser procesadas por una computadora. Los altavoces transforman señales analógicas en señales de audio. Los aspectos de audio relacionados con las computadoras son: Para captar, procesar y producir sonidos con cierta calidad es necesario disponer de un sistema de sonido que incluya los siguientes elementos:

- Tarjeta de sonido, que contiene conversores A/D (entrada) y D/A (para salida), sintetizador de sonidos e interfase MIDI.
- Altavoces externos, amplificadores y alimentación autónoma.
- Software específico, incluye programas de control.

Las tarjetas de sonido están proyectadas para procesamiento de voz o música (sistemas multimedia). Permiten:

- Convertir sonidos almacenados (digitalmente) en señales analógicas audibles por medio de los altavoces.
- Almacenar sonidos para ser procesados y reproducidos posteriormente.
- Crear (sintetizar) sonidos.
- Mezclar sonidos.
- Conectar instrumentos musicales.

SECCION 5.4

Dispositivos de almacenamiento secundario

En este apartado se incluyen los periféricos que nos sirven para almacenar la información de forma permanente. Son dispositivos capaces de almacenar grandes cantidades de información, y donde almacenaremos nuestros datos una vez hayamos

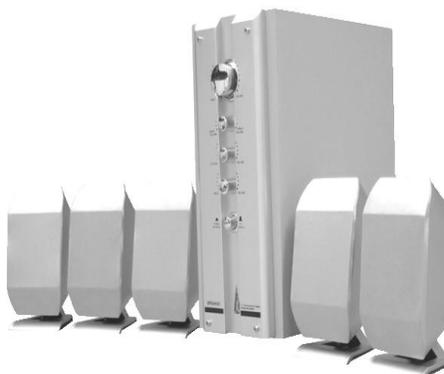


Figura 5.33: Altavoz

trabajado con ellos. Luego, para volver a poder trabajar con ellos, será necesario pasarlos a la memoria RAM.

Dentro de este apartado podemos incluir los discos duros, lectores y grabadores de DVD y de CD, Blu-Ray, etc. El estudio de estos periféricos se escapa del ámbito de este tema (son tratados más en detalle en el tema ??). Veamos como ejemplo las unidades lectoras y grabadoras de CD.

5.4.1 Lectores, Grabadoras y Regrabadoras de CD

Estos periféricos se han extendido mucho últimamente ya que son muy baratos. Emplean una tecnología óptica. Un haz de láser es el que se encarga de leer o grabar del disco.

La diferencia principal entre una grabadora y una regrabadora, es que en esta última el soporte es reutilizable. Una grabadora sólo permite leer en un disco CD-ROM y grabar en CD-R. Por otro lado una regrabadora puede leer en CD-ROM, y grabar en un CD-R, y en un CD-RW.

La mayoría de los lectores, grabadoras y regrabadoras son internas, pero también existen modelos externos. Las conexiones que suelen usar son las SCSI, y USB. Existen modelos que se conectan al puerto paralelo, pero debido al inconveniente de su lentitud son poco frecuentes. Un dato muy importante en estos periféricos a tener en cuenta es la velocidad a la que opera la unidad. Ésta se mide

5. Periféricos

por velocidades o plexes, que se representan con una letra 'X'.

Un plexe o velocidad equivale a una transferencia máxima entre la unidad lectora, y el ordenador de 75 KB por segundo. Por ejemplo, si su lector de CD-ROM es un 52x, quiere decir que es capaz de leer $75 \times 52 = 3900$ KB en un segundo.

Cuando se lee, graba o regraba la intensidad del haz de Láser es distinta, ya que al grabar o regrabar se pierde velocidad. Por ello, en las grabadoras o regrabadoras se indican distintas velocidades: uno la velocidad a la que regraba el periférico, otro para la velocidad a la que graba, y otro para la velocidad a la que lee. Por ejemplo, si su regrabadora es una 8x, 4x, 32x, quiere decir que su unidad regraba a 8 velocidades, graba a 4 y lee a 32.

SECCION 5.5

Dispositivos de comunicación

5.5.1 MODEM

El MODEM (MODulador-DEModulador) es un dispositivo que transforma una señal analógica en una señal digital y viceversa. Así permite una conexión remota con otros ordenadores utilizando las líneas telefónicas. Puede conectarse a uno de los puertos de la placa base mediante un cable, en cuyo caso el módem es externo, o puede tener la forma de una tarjeta que se inserta en uno de los slots, en cuyo caso hablamos de módems internos.

5.5.2 Tarjeta de Interfaz de Red

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. La tarjeta de interfaz obtiene la información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. Esta tarjeta recibe



Figura 5.34: Modem Interno y Externo

la información, la traduce para que la PC pueda entender y la envía a la PC.

SECCION 5.6

Ejercicios

1. Explica el funcionamiento de la impresora.
2. ¿Qué características definen la calidad de una impresora?
3. ¿En qué se mide la resolución de una impresora? ¿y la velocidad de impresión?
4. Clasificación de las impresoras.
5. ¿A través de qué dos formas podemos configurar una impresora en un sistema operativo?
6. Tipos de teclado y tipos de conectores de teclado.
7. Si al arrancar el ordenador no aparece el teclado en español, ¿a qué se debe?
8. ¿Qué es el buffer de teclado?
9. Tipos de ratones.



Figura 5.35: Tarjeta de red

10. ¿A qué puertos puede ir conectado el ratón?
11. ¿Cuál es la función de la tarjeta gráfica?
12. Dada la resolución y el número de colores a representar, ¿cómo se calcula la cantidad de memoria de vídeo que se necesita?
13. ¿Cuál es el bus más rápido para la tarjeta gráfica?
14. ¿Qué son las Direct3D, la Glide y la OpenGL?
15. ¿Qué es un píxel? ¿Qué es la definición de resolución de un monitor?
16. Una empresa quiere mandar el contenido de un DVD-ROM (4700Mb) a una sucursal que se encuentra en otro país. Si manda un CD por mensajería urgente tarda 4 días. Dispone de una conexión a Internet mediante un modem tradicional que funciona a 128Kbs (kilobits por segundo). Suponiendo que la conexión funcionara en condiciones ideales y que siempre se pudiera transmitir a esa velocidad, ¿qué sería más rápido para la empresa, mandar el CD en un paquete o enviar su contenido por Internet?.
17. Dada la resolución y el número de colores a representar, ¿Cómo se calcula la cantidad de memoria de vídeo que se necesita?
18. ¿Qué tienes que hacer para instalar una tarjeta gráfica?

5. Periféricos

19. Definición de **frecuencia de barrido horizontal, frecuencia de barrido vertical o de refresco y resolución de un monitor.**
20. Enumera los elementos de una tarjeta de sonido.