



Interactuar con el PC

EL TECLADO Y EL RATÓN NO NACIERON EN EL MISMO MOMENTO QUE LOS ORDENADORES. AUNQUE PAREZCA MENTIRA, HACE CUARENTA AÑOS SE UTILIZABAN CINTAS O TARJETAS PERFORADAS. HOY EN DÍA, GRACIAS A LOS DISPOSITIVOS DE ENTRADA, LA RELACIÓN ENTRE EL USUARIO Y EL ORDENADOR ES MUCHO MÁS “AMISTOSA”.



En esta unidad se comentan algunos de los dispositivos de entrada que permiten al usuario interactuar con el ordenador. Sin estos elementos, toda la capacidad de proceso resulta inútil (a no ser que estemos hablando de un servidor en donde la interacción con el mismo se realiza de otra forma, normalmente a través de la red local). Los dispositivos de entrada habituales son el teclado y el ratón, aunque conviene no olvidarse de otros como las tabletas gráficas; o nuevas tecnologías como la de reconocimiento del habla.

EL TECLADO

A pesar de que muchos usuarios puedan pensar lo contrario (no se le presta la suficiente atención en el momento de adquirir un ordenador) el teclado es, por la carga de trabajo que soporta, un elemento de vital importancia. Es conveniente, por tanto, no dejarse llevar únicamente por cuestiones de ahorro o por el diseño a la hora de decidirse por uno u otro modelo; para lo que es necesario conocer cómo funcionan y qué tipo de teclado se adapta mejor a las necesidades de cada usuario. Un teclado es, a grandes rasgos, una carcasa en cuyo interior está ubicado un circuito sobre el que se encuentran dispuestos un conjunto de resortes mecánicos, que corresponden a las teclas. Al ser pulsada, cada una de estas teclas cierra un contacto sobre dicho circuito, que es detectado e identificado de forma inmediata para transmitir el valor que lo identifi-

ca. De esta manera, el ordenador puede interpretar qué tecla ha sido pulsada; de ahí que una de las características más importantes de un teclado es la pulsación final o punto de presión. A partir de este parámetro es posible determinar cuándo ha sido presionada o no una tecla y generar así el carácter correspondiente.

La principal diferencia entre los distintos modelos de teclado radica en la tecnología empleada para accionar el contacto, que se clasifica en dos grandes grupos: de contacto capacitivo y de resorte mecánico (también pueden efectuarse otras clasificaciones en función del mecanismo utilizado para devolver la tecla a su posición original).

Los teclados de contacto capacitivo cuentan con un muelle en cada una de las teclas que se encarga de, una vez pulsadas, devolverlas a su posición original. Al final del muelle existe una pieza en forma de disco, generalmente de plástico y con la cara inferior de metal, situada cerca de las láminas del circuito impreso. Al pulsar la tecla, el disco se acerca a los contactos del circuito dando lugar de este modo a una ligera variación en la capacitancia, reduciéndola de un valor normal comprendido entre 20 y 24 picofaradios a un valor aproximado



¿SABÍA QUÉ?

Si el punto de presión en un teclado es demasiado suave, o si los caracteres se emiten antes de llegar a dicho punto aumenta de forma considerable el número de errores mecanográficos. Sólo cuando se alcanza el punto de presión adecuado, es posible generar el carácter de forma correcta. Este tipo de errores son habituales en los teclados de baja calidad.

Muchos modelos de teclado han aumentado su funcionalidad con la inclusión de teclas de acceso rápido que, entre otras posibilidades, abren aplicaciones, facilitan la navegación por Internet, etc.



Después de muchos años sin apenas cambios, los teclados también se han visto obligados a adaptarse a los nuevos tiempos y mejorar, por ejemplo, en aspectos relacionados con la ergonomía.

comprendido entre 2 y 6 picofaradios. Esta variación origina una corriente eléctrica entre los dos contactos, cerrando el circuito sin que exista contacto físico entre el disco y las láminas. Existen otros modelos de teclado, utilizados principalmente en ordenadores portátiles, que emplean un mecanismo similar (una resistencia capacitiva), aunque basándose en el incremento de capacitancia (alejando el disco de las láminas) y produciendo el efecto contrario en la corriente.

Los teclados de resorte mecánico actúan como interruptores convencionales. Una membrana de material plástico o goma elástica, situada debajo de cada tecla, la devuelve, tras ser pulsada, a su posición original. Mientras la tecla permanece apretada se ejerce una presión sobre dos contactos metálicos, situados bajo esta membrana y separados por una distancia muy pequeña, de forma que cierran el circuito. Pese a que este método es más sencillo y resulta más barato que el anterior presenta un inconveniente. El uso continuado va desgastando la membrana de forma que la presión que se debe ejercer es cada vez mayor o no permite a la tecla recuperar su posición original.

PULSACIONES EN EL TECLADO

Un teclado para PC es un dispositivo dotado con un chip microcontrolador encargado de examinar constantemente los circuitos para detectar los posibles cambios de estado de las teclas. Este proceso se realiza de forma paralela al resto de actividades que lleva a cabo el ordenador, de manera que aunque el PC esté ocupado en otra tarea, resulta imposible que la pulsación de una tecla pase inadvertida.

El proceso que se sigue para detectar la pulsación es muy simple. El usuario acciona la tecla y, al cerrarse el interruptor de contacto eléctrico existente bajo ella, el microcontrolador re-

conoce dicha pulsación. En ocasiones pueden producirse errores en este procedimiento debido a que el interruptor no se cierra de forma correcta y el contacto no es lo suficientemente nítido. Eso hace que puedan producirse una serie de rebotes antes de establecer un contacto limpio. Al efectuar el microcontrolador comprobaciones constantes del estado de las teclas (operación que puede realizar millones de veces cada segundo, si fuera necesario), puede interpretar los contactos producidos por el rebote como una rápida repetición de pulsaciones en la tecla correspondiente. Este fenómeno conocido como eco de teclado (o *keybounce*, en inglés) suele darse con más frecuencia en teclados de gama baja. Por este motivo, se implementa en el chip controlador un algoritmo que determina la frecuencia con que debe examinarse el teclado, y que se complementa con el software de comprobación del teclado (el controlador utilizado por el sistema operativo), para eliminar las repeticiones producidas por el eco o rebote. Por ejemplo, si el algoritmo indica que se discriminan pulsaciones por debajo de los cinco milisegundos de duración, y el software solicita las pulsaciones cada diez milisegundos, no se detectarán la mayoría de repeticiones de este tipo.

La simple pulsación de una tecla no es suficiente para que se genere todo el código que necesita el PC. Aunque se mantenga pulsada la tecla un periodo de tiempo concreto, antes de soltarla nuevamente, el chip controlador no genera una nueva secuencia que la identifique cada vez que se examina el teclado (y que, por lo tanto, detecte la tecla pulsada mientras ésta mantenga cerrado el contacto). En lugar de ello, genera un valor simple para indicar cuándo se ha presionado la tecla (*down code*) y, posteriormente, otro valor (*up code*), en el momento en que se suelta la tecla y esta ha regresado a su posición de reposo.

Los valores generados no se corresponden con los códigos ASCII, sino que fueron seleccionados de forma arbitraria por IBM cuando desarrolló el primer teclado para PC. El chip microcontrolador 8042 del teclado envía al ordenador estos dos valores (llamados códigos de exploración) para cada tecla presionada, cuando son procesados por la rutina del servicio de interrupciones del teclado o ISR (*Interrupt Service Routine*). Es importante utilizar dos valores independientes debido a que

CAPACITANCIA

Medida de la capacidad de almacenamiento de la carga eléctrica. Está definida como la cantidad de carga almacenada por unidad de diferencia de potencial aplicada. La unidad empleada para medir la capacitancia es el faradio (f) que, por tratarse de una unidad muy grande, es poco empleada y en su lugar se habla de microfaradios y picofaradios. Un picofaradio (o pf), equivale a 10^{-9} faradios).



ciertas teclas, como la que permite alternar entre mayúsculas y minúsculas o las teclas Ctrl y Alt, denominadas modificadores, son funcionales mientras permanecen pulsadas. Generar el valor *up code* para todas las teclas posibilita, además, que la ISR conozca las teclas pulsadas mientras el usuario mantiene presionado cualquiera de estos modificadores. Para algunas teclas se transmiten más de dos códigos de exploración. Estas teclas se corresponden con aquellas que han sido añadidas a los teclados más modernos, que no estaban presentes en los diseños originales de IBM. Cuando el código de exploración llega al ordenador, un segundo controlador lo recibe, realiza una conversión para que el sistema operativo pueda interpretarlo, lo pone a disposición del puerto de entrada/salida en la dirección 60h (reservada para el teclado), solicita una interrupción al procesador para avisar de la recepción de un código de exploración del teclado y, finalmente, es enviado el valor convertido. Este código es un valor único, pese a que muchas teclas se utilizan para representar diferentes caracteres. Su valor convertido, esto es, el que será utilizado por el PC, depende del estado de los modificadores en el momento de enviar los códigos de exploración de la tecla. En cuanto a la conexión del teclado con el PC existen los que utilizan el clásico puerto PS/2 (mini-DIN) y los teclados USB. Sin embargo, en los últimos tiempos se están imponiendo los dispositivos "sin cable". Tienen como principal ventaja de cara al usuario que lo "liberan" de las ataduras impuestas por el cable. Los teclados inalámbricos se basan en una pareja de emisores receptores que pueden utilizar para comunicarse tanto los infrarrojos como las ondas de radio. Uno de



Modelos como el de la imagen están pensados para ser usados en ordenadores de mano o PDAs e incluso en teléfonos móviles.

ellos se conectará a alguno de los puertos que ya hemos comentado y el otro estará integrado dentro del propio dispositivo.

EL RATÓN

El ratón es el otro dispositivo de entrada indispensable cuya misión es mover por la pantalla un puntero gráfico, normalmente en forma de flecha, que nos permite interactuar con los distintos iconos gráficos, menús y otros elementos tanto gráficos como de texto. El ratón cuenta para ello con dos o más botones que serán los que permitirán al usuario realizar la mayoría de funciones sobre esos objetos de una forma muy intuitiva.

Dependiendo del mecanismo que se utilice para obtener las coordenadas es posible distinguir principalmente dos tipos de ratones, el clásico o de bola y el ratón óptico.

El primero basa su funcionamiento en una bola de goma integrada en la base del mismo que rota al contactar con la superficie sobre la que desplazamos al ratón. Esta bola está en contacto a su vez con un mínimo de dos rodillos colocados a 90 grados el uno del otro. Uno de ellos es el encargado de detectar los movimientos que corresponden a las coordenadas del eje X y el otro a las del eje Y. Estos rodillos mueven cada uno una rueda que posee unos radios. A un lado de la rueda está una fuente de luz infrarroja mientras que al otro lado está el sensor óptico. Cada vez que uno de los radios pasa entre ambos el sensor deja de recibir la luz, mientras que cuando éste ya ha pasado el sensor recibe de nuevo la señal. Estas señales se envían al ordenador

¿SABÍA QUÉ?

Los modificadores pueden dividirse en dos grupos: activos o de transición. Los modificadores activos corresponden a las teclas Alt, Ctrl y Mayús, en las que se tiene en cuenta la modificación del resto de teclas, mientras se mantienen pulsadas, mediante un bit asociado que cambia su valor cuando se detecta el *down code* de uno de estos modificadores, y recupera su estado inicial al detectar el *up code*. En las teclas correspondientes al grupo de transición (Bloq Mayús, Bloq Num o Bloq Despl), el bit se modifica después de una secuencia *down code* y *up code* consecutiva.

LA SALUD ES LO QUE IMPORTA

El uso incorrecto del teclado puede ocasionar lesiones de importancia. Las consecuencias de un mal uso de dispositivos como el teclado han provocado la aparición de algunas dolencias características como las lesiones de esfuerzo reiterado o los trastornos de traumatismo acumulativo. Un teclado debe situarse de manera que permita un uso confortable y mantener una postura natural. Normalmente, esto se consigue colocando el dispositivo justo delante del usuario, pero sin considerar otros aspectos como la altura del mismo o la inclinación de las teclas. Para permitir una escritura natural, los hombros deben permanecer relajados y los brazos rectos, junto al cuerpo, sin tener que forzarlos hacia delante para alcanzar las teclas. Los codos deben formar un ángulo aproximado de 90°, de manera que los antebrazos queden en posición horizontal, paralelos a la superficie que soporta el teclado. Una posición demasiado alta o baja en relación al teclado provoca que las articulaciones (hombros, codos y muñecas) realicen un esfuerzo adicional cuando se utiliza el teclado durante un tiempo prolongado.



¿SABÍA QUÉ?

Los que estén acostumbrados a trabajar con el teclado, sobre todo en aplicaciones ofimáticas, notarán que su productividad aumenta utilizando atajos de teclado en lugar de utilizar el ratón en múltiples tareas. Sin embargo, en el manejo de otro tipo de aplicaciones el uso del ratón resulta imprescindible.



Estos modelos, al estar totalmente sellados, es imposible que acumulen polvo u otras sustancias.



La ruedecilla que han ido incorporando casi todos los modelos de ratones de gama media y alta permite al usuario moverse por documentos de texto o páginas web de forma más rápida.

que se encarga de convertirlas en el correspondiente movimiento del puntero, que será más rápido o menos dependiendo del número de impulsos recibidos.

Por su parte, el ratón óptico basa su funcionamiento en un método totalmente distinto. Aquí también se utiliza un haz de luz infrarroja, sin embargo, éste se proyecta en la superficie sobre la que el ratón se desplaza. La luz reflejada incide sobre un sensor de tipo CCD (la misma tecnología usada en otros dispositivos ópticos como cámaras o escáneres) que toma imágenes de forma rapidísima (a unas 1.500 veces por segundo). Comparando cada imagen con la anterior consigue averiguar hacia que dirección se ha desplazado el ratón y actúa en consecuencia sobre las coordenadas X e Y.

La tecnología óptica presenta algunas ventajas frente a la optomecánica del sistema de bola. La principal es la ausencia de problemas derivados de la acumulación de residuos, tanto en la bola como en los rodillos que provocan atascos y saltos y obligan a efectuar limpiezas periódicas del dispositivo.

Al igual que ocurre con los teclados, en los últimos tiempos han aparecido ratones inalámbricos. Si se quiere utilizar un ratón y un teclado con esta tecnología es preferible adquirirlos en forma de *pack*, ya que de esa forma los dos dispositivos emplearán un solo conjunto de emisor/receptor.

BOTONES Y RUEDAS

Los ratones más utilizados acostumbran a tener dos botones y una pequeña rueda central entre ambos. El botón izquierdo es el que se utiliza para seleccionar objetos individuales o grupos; o para ejecutar la aplicación señalada, iniciar la aplicación asociada al fichero apuntado o, en el caso de tratarse de una carpeta, abrir una nueva ventana. El botón derecho acostumbra a usarse para desplegar menús contextuales. La rueda permite controlar el *scroll* de las ventanas, con lo que al moverla hacia uno u otro lado se controla el desplazamiento de las barras verticales del documento o la página web que esté en pantalla. Algunos modelos de ratón incorporan otros botones, pensados en muchos casos para navegar por Internet, que permiten con solo una pulsación ir hacia atrás o adelante en las páginas consultadas.

TABLETAS GRÁFICAS

Las tabletas gráficas o tabletas digitalizadoras son a la informática lo que el lápiz y el papel son al dibujo. La diferencia está en que el resultado de lo que se dibuja o escribe se traslada a la pantalla, por ejemplo, a una aplicación de diseño. De alguna forma también se parece al método de interacción de los dispositivos PDA, que utilizan un lápiz que se desplaza sobre la pantalla táctil (de hecho es posible utilizar la tableta como sustituto del ratón, activando los menús y las opciones, pulsando botones, marcando texto, etc.).



Estos dispositivos están especialmente indicados para dibujar a mano alzada, y permiten conjugar la versatilidad de dibujar sobre un papel con la potencia del ordenador.

El funcionamiento de las tabletas gráficas se basa en una rejilla que produce un campo electromagnético que permite detectar con gran exactitud dónde se encuentra el elemento apuntador (ratón, lápiz, pincel, aerógrafo, etc.). Por supuesto este no es el único sistema y también se pueden emplear infrarrojos, ultrasonidos o simplemente por presión. De hecho, la mayoría de estos dispositivos, con independencia de la tecnología que utilicen son capaces de detectar la presión ejercida con el elemento apuntador. Así, cuanto mayor sea la presión ejercida, mayor será el grosor de la línea dibujada.

Las tabletas gráficas poseen una mayor resolución y precisión que, por ejemplo, los ratones, por lo que resultan indicadas para aplicaciones profesionales del tipo CAD (diseño asistido por ordenador) o en cartografía (en



este caso en concreto se utilizan dispositivos muy parecidos al ratón pero que cuentan con una especie de lupa con la que se pueden determinar los puntos de actuación de forma milimétricamente precisa).

El método de conexión utilizado vuelve a ser normalmente el bus USB, y si bien se suele suministrar software que aprovecha el 100% de las posibilidades de estos dispositivos, también se proporcionan los controladores adecuados para interactuar con cualquier sistema operativo o programa, emulando si fuera necesario a un ratón o a otro dispositivo apuntador.



Diferentes accesorios que se utilizan para trabajar con tabletas gráficas.

PANTALLAS SENSIBLES AL TACTO

Cajeros automáticos, pantallas de información en ferias y exposiciones o cajas registradoras en bares y restaurantes utilizan esta tecnología. Con estos dispositivos se puede prescindir de teclados y ratones sin renunciar a ninguna funcionalidad; pulsando con el dedo sobre estas pantallas es posible realizar las funciones de clic o doble clic, arrastrar elementos, abrir menús, etc.

Ya existen monitores que cuentan con una pantalla sensible al tacto (aunque también se puede adquirir únicamente el elemento sensible que se acopla a la pantalla, de forma parecida a los filtros usados en los monitores). Obviamente, en todos los casos encontraremos además del típico cable y conector VGA otro cable destinado normalmente al puerto USB o al puerto serie que permitirá recibir los datos de entrada relativos al sistema táctil y que mediante un controlador especial podrá ser usado con el sistema como si se tratara de un ratón. Existen varias tecnologías en cuanto al sistema sensor. Algunas de las más usadas son la resistiva, la capacitiva y la acústica. La de tipo resistivo emplea dos capas, una resistiva y

otra capacitiva separadas entre sí. Al pulsar en la pantalla, ambas capas se tocan y se produce un cambio en el campo eléctrico que es detectado por el sistema y que permite calcular en que punto exacto se produjo el contacto. La tecnología de tipo capacitivo se basa en una superficie cargada eléctricamente que se descarga parcialmente cuando se toca con la yema del dedo. Unos sensores colocados en cada esquina de la pantalla determinan, midiendo la carga en cada una de ellas, dónde se ha producido el contacto. Por último, la acústica se basa en la emisión de ondas sonoras no audibles (ultrasonidos) mediante transductores, unos emiten el sonido y otros lo detectan. Cuando se pulsa con el dedo en la superficie, las ondas son absorbidas, provocando que se detecte una colisión en ese punto en concreto. Una de las mayores ventajas de esta técnica es que no es necesario colocar nada sobre la superficie de la pantalla, por lo que no hay ningún elemento intermedio que pueda restarle brillo o que se estropee o raye con el uso.

RECONOCIMIENTO DEL HABLA Y SÍNTESIS DE LA VOZ

Una de las tecnologías que más está evolucionando es la de reconocimiento del habla y la de la conversión de texto a voz sintética. Ambas están ya lo suficiente maduras como para poder ser utilizadas de forma habitual. Las aplicaciones actuales permiten introducir texto "al dictado" en procesadores de texto, o a dar instrucciones al ordenador para que arranque un determinado software o se ejecute una determinada instrucción simplemente utilizando para ello la voz (y, por supuesto, un micrófono). Estas aplicaciones pueden ir mucho más allá, y resultan muy útiles cuando se está aprendiendo un idioma, proceso en el que es fundamental escuchar la correcta pronunciación de una determinada palabra. Igualmente es posible programar servicios de traducción automática de textos en los que además se puede escuchar el resultado de la traducción de viva voz. Es cierto que los servicios de traducción automatizada ofrecen aún unos resultados no del todo satisfactorios, pero cuando se trata de idiomas que resultan totalmente desconocidos para el usuario, este tipo de utilidades permiten hacerse una idea aproximada de lo que se está hablando.

¿SABÍA QUÉ?

Los Tablet PC son dispositivos parecidos a los ordenadores portátiles, pero que carecen de teclado. Se podría decir que es un PDA con un tamaño de pantalla parecido al que se puede encontrar en un portátil y que emplea componentes parecidos también a los que se pueden encontrar en un PC portátil.

