

UD: 5 Dispositivos de entrada

1. Captura de datos:

Lo ideal es que la captación de los datos se pueda realizar automáticamente, pero en la mayoría de los casos, esto no es posible. En la actualidad, todavía se está muy lejos de que los ordenadores puedan captar datos de la misma forma en que lo hace el ser humano, es decir a través de los sentidos. Se ha avanzado mucho en el tratamiento de voz, imágenes y texto, pero dista bastante de la velocidad y cantidad de información que el hombre recibe por segundo bajo distintas formas y su metodología de almacenamiento e interrelación.

Comparando el avance tecnológico en la captura de datos, respecto a otras actividades informáticas (procesadores, memorias, etc.), se encuentra bastante rezagada. En la mayoría de los casos, la captura de datos impone algún tipo de transcripción entre el dato en su fuente y el dato a procesar, si en este proceso, interviene el hombre manualmente, la probabilidad de error aumenta.

La captura puede ser llevada a cabo en línea, en la cual el programa será quien dirija el diálogo para evitar vacilaciones y posibles errores del operador u los datos serán validados automáticamente en el momento mismo de su ingreso. La otra forma es fuera de línea o diferida, en la cual los datos se alimentarán masivamente o por lotes, y el control no lo tendrá el ordenador, sino el ser humano. A continuación se presenta un cuadro comparativo de éstos:

| METODO | ACCESO | FLUJO | DIALOGO | SOPORTE HABITUAL |
|----------------|------------|-------------|----------------------------|--|
| En línea | Directo | Interactivo | Conducido por el ordenador | - Teclado - Caracteres ópticos - Marcas ópticas - Banda magnética |
| Fuera de línea | Secuencial | Por lotes | Conducido por el operador | - Papel (Tarjetas, Caracteres ópticos, barras) - Magnético (Diskette, cinta disco, Zip, Jazz, CD) |

2. Detección y corrección de errores:

La calidad de captura, es decir la cantidad de errores, dependerá en general en mayor medida de los operadores humanos que de los ordenadores y/o programas, en general estos se deben a:

- Anotación incorrecta en el documento fuente.
- Transcripción incorrecta de la fuente al soporte.
- Operación incorrecta con la máquina o el programa.

Los costos que esto genera suelen ser altos, e imprevisibles dependiendo su impacto de la naturaleza de los datos. Una característica fundamental está dada por el incremento del costo cuanto más tardía sea la detección del error. En consecuencia es fundamental la implementación de sistemas de detección de errores, este nunca será perfecto, siendo necesaria una buena relación costo/beneficio. Para detectar los posibles errores que se puedan cometer, existen una serie de procedimientos que si bien nunca garantizarán un 100 % de eficiencia, pueden ofrecer excelentes resultados:

- En procesos por lotes una gran ayuda es la numeración previa de los documentos, el conteo de los mismos y los totales de control.
- Implementación de distintos tipos de validaciones de los datos, como pueden ser:
 - De edición: Consiste en asegurar que el tipo y formato de datos es el que corresponde (números enteros, letras, nombres, longitudes, etc.).
 - De intervalo de valores: El dato deberá estar dentro de los intervalos especificados.
 - De consulta a una tabla: Se verifica que el valor concuerde con alguno de los establecidos en una tabla.
 - De coherencia: Comparaciones con otros datos que permitan determinar el correcto ingreso del mismo (Ej: edades con fechas o escolaridades y trabajos, sexo con relación a otros datos, estudios con puestos, remuneraciones con antigüedades y puestos, etc.) .

3. Dispositivos de entrada:

El dispositivo pionero de entrada fue la tarjeta perforada, que en el caso de los ordenadores, lo llevó adelante Hollerith. Estos dispositivos, si bien fueron utilizados durante varias décadas, hoy están totalmente en desuso. Existió una metodología similar con las cintas perforadas, las cuales dieron un gran avance y se emplearon bastante en las teletipo, pero también era poco fiable y frágil, causa por la cual tuvo un período relativamente corto de vida. Como puede apreciarse cualquiera de estos operaba fuera de línea, pues era necesario primero preparar las tarjetas o cintas, para luego introducirlas en el ordenador.

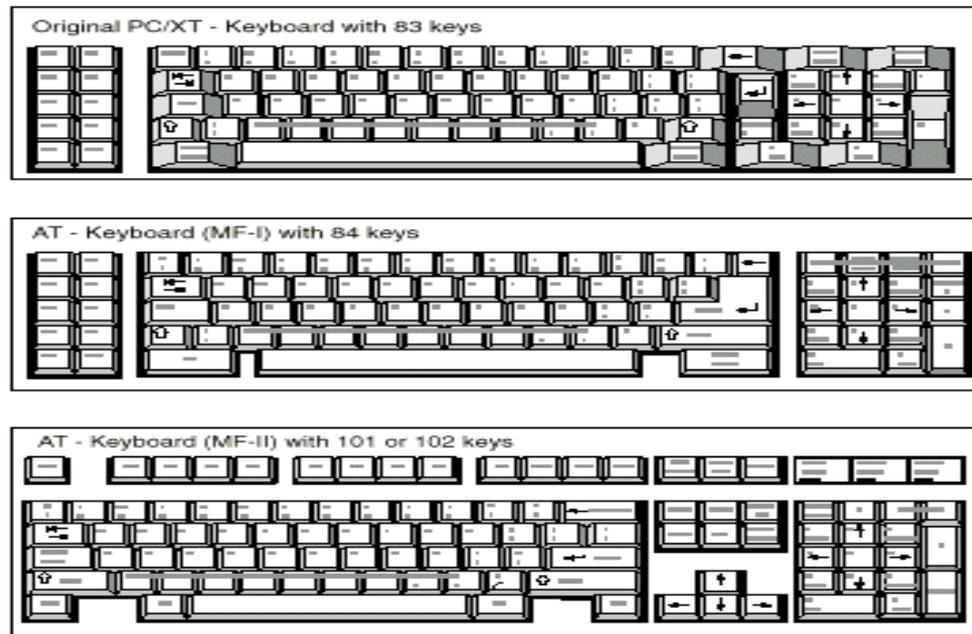
El sucesor de esta tecnología fue el soporte magnético, que inicialmente tuvo la forma de cinta y luego la de disco, los primeros dispositivos magnéticos seguían operando fuera de línea y recién con los ordenadores de tercera generación se implementa la metodología de introducir los datos desde la propia fuente. Para esta actividad se empleaba la máquina de escribir eléctrica conectada a un ordenador, apareciendo más adelante los terminales de tubos de rayos catódicos (CRT: Cathodic Raigs Tube), a través de los cuales, la pulsación se convierte en señal eléctrica que es transmitida directamente al ordenador, volviéndose interactivo el proceso de entrada. La verificación se comienza a realizar en línea y en el mismo momento de la entrada de datos. A partir de este momento se siguen distintas evoluciones tecnológicas, todas ellas enfocadas al objetivo de conseguir “vista” interactiva (Lectores de caracteres ópticos, digitalizadores de imágenes) y “oído” (reconocimiento de la voz).

3.1. Teclado:

Este dispositivo conocido por todos, consta de un conjunto de teclas distribuidas siguiendo el orden primitivo de las máquinas de escribir, en el cual cada vez que una tecla es presionada (o una combinación de estas) genera un pulso eléctrico digital que mediante una onda cuadrada se transmite a la CPU la codificación correspondiente.

En la mayoría de los teclados, la transmisión no se realiza pulsación a pulsación, sino que se dispone de una memoria o Buffer y la transmisión se efectúa a la vez para todo un conjunto de mensajes completos cuando el usuario presiona alguna tecla especial que activa la transmisión (Return, Enter, Send, etc).

Para que el usuario tenga idea de lo que está pulsando, en general el teclado suele presentar la información a través de algún dispositivo de salida, de los cuales los más usuales son el monitor, el teleimpresor o la impresora.



Los teclados fueron evolucionando a través de la historia, y de hecho los primeros de estos fueron las máquinas de escribir eléctricas directamente conectadas al ordenador y adaptadas a él, luego aparecieron los de 83 teclas, 84 y los actuales de 101 o 102 teclas, como se grafica a continuación:

Las teclas pueden ser membranas o a resorte, y acorde a las funciones que desempeñen se pueden clasificar en:

- Caracteres alfabéticos.
- Caracteres numéricos.
- Caracteres especiales.
- Funciones de control del dispositivo.
- Funciones de transmisión al ordenador.

Es muy común que para evitar una distribución mayor de teclas, se emplee una sola tecla para más de una función, las más comunes son las mayúsculas o minúsculas de la misma forma que se hacía con las máquinas de escribir, pero también se suelen incluir funciones especiales de caracteres gráficos y de control, a través de la combinación de 2 o más teclas (Alt, Alt Gr, Ctrl, F1, F2, etc).

Las características que debe reunir un teclado son:

- Robustez: A golpes, a agentes químicos, a condiciones climatológicas.
- Número de caracteres y símbolos básicos; funciones complementarias del teclado.
- Sensibilidad al toque.
- Ergonomía al uso del operador del teclado.
- Peso, tamaño y transportabilidad.
- Memoria local de que dispone.
- Distribución estándar de las teclas.
- Carencia o presencia e teclado numérico condensado.
- Consumo de energía eléctrica.
- Formas de transmisión local y remota.

3.2. Diálogos guiados por menú:

Una metodología muy común en determinados programas es ir guiando al usuario para la toma de determinadas decisiones a través de diálogos interactivos en los cuales se ofrecen opciones que se deben seleccionar para avanzar hacia la próxima etapa. Si las diferentes opciones son claras y concisas, se puede agilizar sensiblemente el manejo del programa y lo que es más importante, se minimiza la posibilidad de errores al ingresar datos. Los distintos sistemas de entrada que se suelen emplear para esta tarea son los que se presentan a continuación:

3.2.1. Lápiz óptico:

También llamado lápiz luminoso, consiste en un tubo conectado al monitor mediante un cable y que contiene una fotocélula en su interior, la cual al posicionarse suficientemente cerca de un carácter iluminado en la pantalla, la fotocélula se activa y emite un pulso eléctrico que es aprovechado para detectar las coordenadas del punto en la pantalla que emite la luz.

3.2.2. Joystick:

Este dispositivo es muy útil para mover con facilidad y velocidad el cursor en la pantalla en cualquier dirección sin tener que recurrir al uso del teclado. Su uso se ha popularizado a través de los video juegos. Su funcionamiento se basa en una palanca que gira sobre una rótula en cualquier dirección en los 360 grados y lleva uno o varios interruptores que al activarlos pueden ser empleados para diversas funciones.

3.2.3. Mouse:

Recibió este nombre por su semejanza a un ratón verdadero. En su cuerpo, contiene un par de sensores ópticos o mecánicos que se encuentran a 90 grados, permitiendo a través de estos calcular la posición relativa del dispositivo sobre un plano y cualquier movimiento que con este se realice.

3.2.4. Pantalla sensible al tacto (Touch Screen): Es quizás la opción más eficiente para diálogos interactivos, pues no requiere ningún tipo de capacitación del usuario limitándose a presionar la pantalla en la zona que haya elegido. Sensores ubicados en la pantalla detectan el área particular indicada y lo comunican al programa para que proceda en consecuencia. Para que el sistema sea efectivo, el número de opciones mostradas en cada pantalla no debe ser superior a 10, y su presentación debe ser inequívoca y bien separada. Es como disponer de un teclado distinto cada vez. Es el dispositivo ideal para un programa interactivo del tipo pregunta/respuesta.

Existen cuatro tecnologías distintas en la construcción de pantallas sensibles al tacto:

- Membranas conductivas: Se trata de dos membranas montadas muy próximas pero sin tocarse. Cada membrana tiene montada varias líneas de electrodos equidistantes, una de ellas en el sentido de las X y la otra membrana en el sentido de las Y. La presión ejercida sobre la membrana exterior, cierra los contactos con la interna, detectándose la intersección de las coordenadas que permiten identificar el punto elegido por el usuario. Esta técnica ofrece gran precisión, pero tiene el inconveniente que la presión ejercida debe ser considerable, pues de no ser así no se cierran los contactos.
- Sensores de capacitancia: Este sistema posee una sustancia conductiva pintada sobre la cara externa de la pantalla y que actúa como un condensador es decir tiene la

capacidad de almacenar las cargas eléctricas, y a su vez se divide la superficie en puntos de tacto separados, formando una retícula.

- Sonar: En esta tecnología se emplea una onda acústica de alta frecuencia (4 MHz) para localizar el punto de tacto. En los ejes X e Y se localizan Matrices de sensores piezoeléctricos (material no conductor de la corriente eléctrica que por presión genera electricidad), y sobre los mismos ejes se generan las señales acústicas de 4 MHz, al presionar un dedo la pantalla, este refleja las ondas acústicas (como si fuera una piedra en el agua) hacia los sensores, los cuales por el choque de la onda generarán la señal eléctrica que permitirá determinar las coordenadas del punto.
- Rastreo de rayos infrarrojos: En estas pantallas se emplean emisores infrarrojos y sus fotorreceptores respectivos, cubriendo el área externa de la misma y ortogonalmente cada uno de ellos (en forma similar a como se implementan las alarmas de seguridad), al aproximarse un objeto (dedo, lápiz, etc.), interferirá el camino de los haces de luz, permitiendo su ubicación precisa.

3.2.5. Reconocimiento de voz:

El principio rector de esta tecnología pasa por la digitalización de las señales analógicas a través de sus tres pasos: Muestreo, cuantificación y codificación. La voz que es analógica por excelencia, no escapa a este fenómeno de digitalización. Es relativamente simple reproducir cualquier texto escrito a través de voz digitalizada, la cual responde a los patrones de programación adecuados. Es así que se encuentran contestadores, menú de respuesta, muñecas, etc, que con muy bajos costos realizan esta actividad. La gran diferencia se plantea en el caso inverso: No que el ordenador responda, sino que escuche y entienda (no sólo que la oiga). Entre estas dos actividades hay un abismo de diferencia, pues la voz humana es extremadamente compleja, tiene diferentes matices, tonos, timbres, acentos, ritmos, velocidades, etc.

La evolución de esta tecnología es realmente acelerada, y avanzó de la mano con el incremento de las velocidades de procesamiento. A mediados de los años 80' para reconocer un conjunto limitado de palabras expresadas por una sola persona, era necesario más de un ordenador y varios discos rígidos, siendo su operatoria no en el concepto de tiempo real que se esperaba. Hoy existe mucho software de reconocimiento de voz e inclusive ya sistemas operativos que permiten dialogar con el ordenador (desde ya a través de un conjunto de instrucciones) y que este cumpla las actividades vocalmente ordenadas. También existe en el mercado procesadores de texto que ya están trabajando con bastante eficiencia a través del dictado de texto, como así también agendas personales.

3.3. Dispositivos para captura automáticos:

Para obtener una captura automática de datos, es necesario que el soporte fuente contenga los datos de manera más o menos legible con mayor o menor grado de dificultad y/o velocidad tanto para el ordenador como para el usuario. En la actualidad estos dispositivos se pueden clasificar en:

- Caracteres magnéticos:

- Caracteres ópticos:

- Marcas ópticas:

- Códigos de barras: