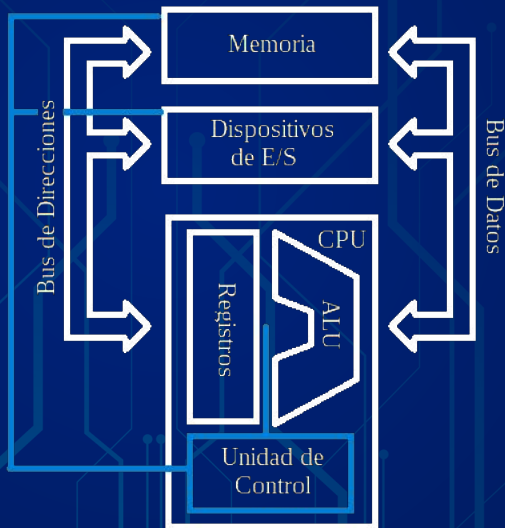


# **Arquitectura del Computador y Sistemas Operativos**

Vigesimocuarta Clase

## Arquitectura de Von Neumann

Cuando estudiamos la arquitectura de ordenadores propuesta por Von Neumann hablamos de los dispositivos de Entrada/Salida. Consideramos tales a todo dispositivo que ingrese cualquier variable física al ordenador o viceversa.



Ahora vamos a estudiar con más detalle los dispositivos más comunes y las tecnologías que los hacen funcionar.

# Dispositivos de Entrada/Salida (1/11)

## Teclados (1/2)

La palabra inglés “*Keyboard*” o tabla de teclas denota el origen de los teclados: Una placa o tabla a la que se sujetaban llaves que al ser presionadas enviaban la novedad al procesador.

Los teclados han cambiado mucho con los años. Se han agregado teclas, ha bajado mucho el precio y también cayó mucho la calidad.



## Dispositivos de Entrada/Salida (2/11)

### Teclados (2/2)

Al presionar una tecla se interrumpe al procesador, éste lee de una posición de memoria el código de la tecla que fue presionada. Al liberarla, se vuelve a interrumpir al procesador indicando que la tecla volvió a la posición de reposo.

Esta doble notificación, normalmente conocidas como “*make*” y “*break*” permite, por ejemplo, que al presionar las teclas especiales (como SHIFT, CONTROL o ALT) y mantenerlas presionadas otras teclas tengan más de una función.

Los primeros teclados, por el circuito eléctrico que se usaban para detectar las teclas, casi no permitían que dos teclas se presionaran a la vez. Si sucedía, el teclado lo detectaba y no transmitía ninguna al procesador. La excepción eran precisamente las teclas especiales SHIFT, CONTROL, ALT, ALT-Gr.

Esto representó un problema para los juegos en que se requería mandar dos o más comandos simultáneamente. Hoy los teclados para juego (o “*Gamer Keyboards*”) soportan “N-Key rollover”, donde N representa la cantidad de teclas que pueden ser presionadas simultáneamente y aún poder ser correctamente detectadas, identificadas y reportadas a la CPU por el controlador del teclado.



## Dispositivos de Entrada/Salida (3/11)

### Ratones

Inicialmente los ratones eran dispositivos mecánicos. La bola giraba y hacía rotar dos ejes que a su vez giraban potenciómetros (resistencias variables) que indicaban la posición.

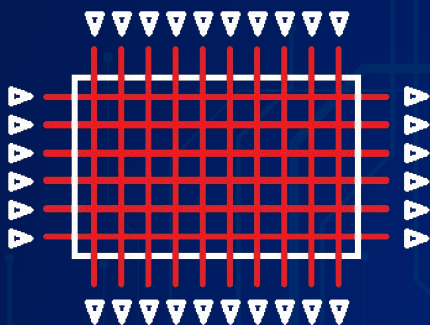
Más adelante los potenciómetros se reemplazaron por rayos de luz y una rueda dentada que interrumpía los haces al girar como en la figura. Estos pares se denominan “*encoders*”.



Actualmente unos LEDs emiten luz y una pequeña cámara saca fotos unas 1000 veces por segundo. Un pequeño procesador analiza el movimiento entre cuadros de las imperfecciones sobre las que se desplaza el ratón y determina la dirección del movimiento.

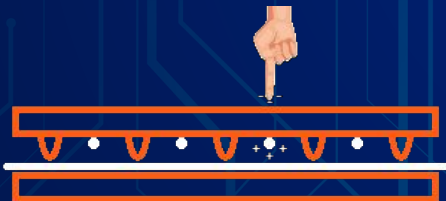
Por cada unidad de movimiento (generalmente 10 mils) se envía a la CPU cuánto se movió el dispositivo sobre cada uno de los ejes coordenados y el estado de los botones en un paquete de 5 bytes.

### Pantalla táctil



Las pantallas táctiles existen desde hace décadas. Las primeras consistían en un conjunto de haces infrarrojos que al ser interrumpidos permitían determinar la posición del dedo. La resolución era baja, y muchas no soportaban usar más de un dedo a la vez.

Luego aparecieron los llamados “resistivos”, comunes en la década del ‘90. Consistía de dos membranas transparentes, la superior flexible con pequeños hilos conductores que se tocaban al ser presionadas. El par de hilos que se tocaba indicaba la posición presionada.



Ahora se usan capas de vidrio rígidas, y en vez de detectar presión, se detecta la variación de la capacidad al acercarse el dedo conductor.

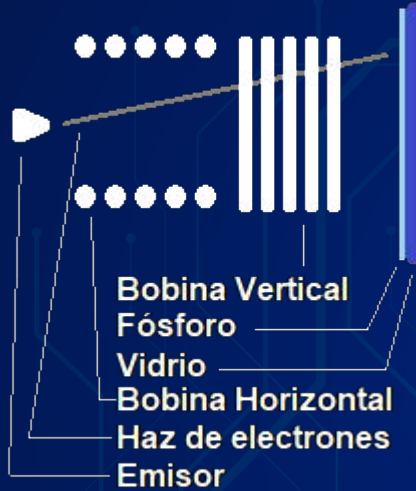
En todos los casos un controlador monitorea permanentemente las líneas y reporta al procesador las presiones detectadas.





## Dispositivos de Entrada/Salida (5/11)

### Monitores (1/2)



Los primeros monitores consistían en un vidrio frontal cubierto internamente por una película de un material derivado del fósforo que emitía luz al ser golpeado por electrones.

Un haz de electrones partía de la parte posterior y podía ser modulado para tener mayor o menor potencia, que causaba puntos más o menos brillantes al impactar el fósforo.

Mediante campos magnéticos, se hacía que el haz recorriera fila por fila y, al terminar una, arrancaba de nuevo en la siguiente.

Los monitores de cristal líquido (o Liquid Crystal Displays) encierran entre dos placas de cristal un líquido con moléculas que pueden orientarse en presencia de un campo eléctrico. Luz polarizada se hace pasar desde la parte posterior. Cuando no hay campo eléctrico las moléculas desorientadas bloquean la luz, cuando las mismas se someten al campo eléctrico, se orientan y dejan pasar la luz polarizada, que se ven desde el frente.



## Dispositivos de Entrada/Salida (6/11)

### Monitores (2/2)

Para obtener imágenes en color, la tecnología es la misma. La diferencia es que la luz blanca que proviene de la parte posterior se hace pasar por filtros de colores rojo, verde y azul para luego generar los colores como combinación de éstos.

Actualmente los monitores son una enorme matriz de LEDs. Los LEDs producen imágenes mucho más nítidas, dado que el tiempo que les lleva pasar de encendidos a apagados es mucho menor que la que tardan los cristales el volver a desorientarse al retirarse el campo eléctrico.





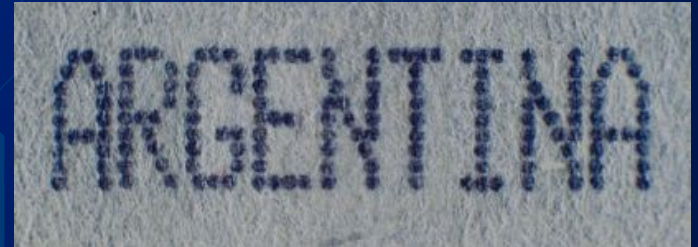
# Dispositivos de Entrada/Salida (7/11)

## Impresoras (1/3)

Las primeras impresoras funcionaban casi de la misma forma en que lo hacían las máquinas de escribir. Una cinta de tela impregnada en tinta se colocaba entre el papel y un cabezal con agujas. Se utilizaban electroimanes para mover las agujas hacia adelante y atrás. Cuando estaban adelante empujaban la cinta contra el papel generando un punto.

La cabeza tenía un conjunto de agujas colocadas una debajo de la otra y se disparaban juntas para imprimir esa columna. Luego se retraían y se desplazaba la cabeza hacia la derecha. El proceso se repetía hasta llegar a extremo derecho del papel, luego se volvía la cabeza a la izquierda y se avanzaba el papel para imprimir la siguiente fila.

La introducción del color se logró primero para la impresión de números contables. La cinta pasó a tener dos bandas de dos colores y se la subía o bajaba con cada carácter para cambiar de color.



## Dispositivos de Entrada/Salida (8/11)

### Impresoras (2/3)

Las impresoras de chorro de tinta salen al mercado masivo a mediados de los '80. Tienen un cabezal con pequeños orificios que proyectan una diminuta gota de tinta al recibir un pulso eléctrico.

El proceso de impresión es similar al de las impresoras de agujas, dado que se imprime una columna y se desplaza la cabeza hacia la derecha un punto. El proceso se repite para imprimir la fila completa. Al terminar se avanza el papel hacia arriba y se repite el proceso.

Algunos cartuchos tienen tres columnas de puntos de colores (en lugar una sola columna negra). Si bien están desplazadas el software lo compensa para colocar gotas de tintas de colores tan cercanas que se mezclan para ser percibidas como un color único.

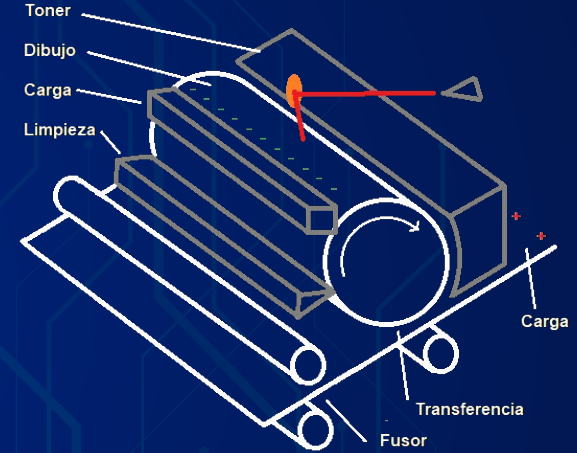


# Dispositivos de Entrada/Salida (9/11)

## Impresoras (3/3)

Las impresoras láser funcionan con un proceso continuo de varios pasos:

- Limpieza
- Carga
- Dibujo
- Depósito de toner
- Transferencia
- Fusión



El proceso arranca limpiando el rodillo fotosensible para sacar cualquier rastro de lo impreso antes. Luego se impregna una carga negativa en el rodillo usando alta tensión. Un láser dibuja sobre el rodillo fotosensible, eliminando la carga negativa en los lugares que toca. Al ser expuesto al toner, la parte del rodillo con carga negativa atrae partículas de toner, que son transferidas al papel con carga positiva.

Por último un fusor calienta el polvo para convertirlo en una capa fija al papel.

# Dispositivos de Entrada/Salida (10/11)

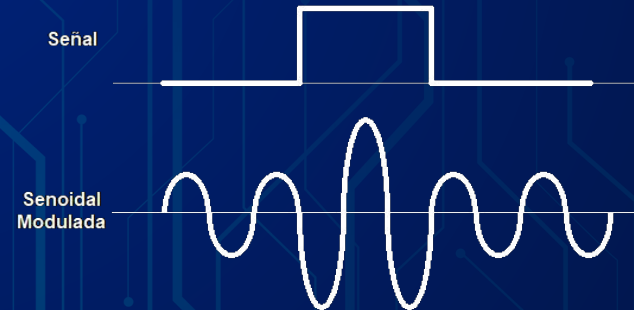
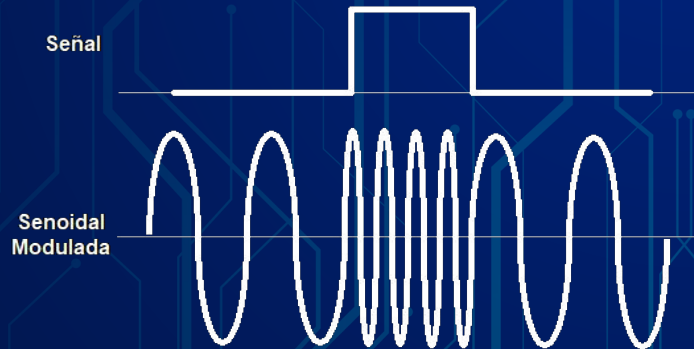
## Modems (1/2)

El apócope MODEM viene de “*Modulador-Demodulador*”. Modular consiste en incorporar información a una señal senoidal alterando alguno de sus parámetros, de forma de poder recuperar esa información en el otro extremo una vez recibida la senoidal alterada.

La expresión general de una senoidal es:

$$V(t) = A \cdot \text{sen}(\omega t + \varphi)$$

Y ejemplos de modulación son:



# Dispositivos de Entrada/Salida (11/11)

## Modems (2/2)

Estas señales pueden transmitirse por distintos medios:

- Señales de audio por una línea telefónica (Modem telefónico)
- Señales electromagnéticas transmitidas por radio (Placa WiFi o Bluetooth)
- Señales electromagnéticas en un Cable-Modem o Modem DSL
- Pulsos de luz en un control remoto o fibra óptica

Es un procedimiento general que permite transmitir información de un lugar a otro. La velocidad máxima de transmisión de datos depende de la frecuencia de la señal que se modula, la cual varía en función de los medios usados para transmitirlos.



An abstract pattern of glowing blue lines and dots on a dark blue background, resembling a circuit board or data network, located on the left side of the slide.

**Fin**  
¿Preguntas?

An abstract pattern of glowing blue lines and dots on a dark blue background, resembling a circuit board or data network, located on the right side of the slide.