



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS



Tecnicatura en diseño
y programación de videojuegos

UNL VIRTUAL



Introducción al diseño de videojuegos

Unidad 3

Docente
Sebastián Teitelmann

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD	2
I. HARDWARE Y VIDEOJUEGOS	3
I.1. Concepto de hardware	3
I.2. ¿Cómo surgen tecnológicamente los videojuegos?	3
I.3. Unidad Central de Procesamiento o CPU	4
I.4. La placa madre (o motherboard)	5
I.5. Dispositivos de entrada para videojuegos	6
I.6. Dispositivos de salida	7
I.7. Introducción a los distintos dispositivos que soportan videojuegos	9

PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD

En las unidades anteriores hemos podido avanzar en la historia, componentes y características principales de los videojuegos. Pero, ¿cuál es el soporte físico tecnológico de los mismos?

Conocer las tecnologías subyacentes en el mundo de los videojuegos te permitirá comprender las capacidades de los distintos equipos que soportan los juegos, así como participar constructivamente en los grupos multidisciplinarios que participan en un proyecto, aportando información valiosa en las discusiones de índole tecnológica.

I. HARDWARE Y VIDEOJUEGOS

I.1. Concepto de hardware

Hardware: se refiere a la parte física (tangible) de una computadora.

I.2. ¿Cómo surgen tecnológicamente los videojuegos?

Tal como lo hemos estudiado en la unidad 1, los videojuegos tuvieron su desarrollo desde las primeras computadoras.

En primer lugar debemos comprender: ¿qué es una computadora? Básicamente, es una máquina que manipula datos de acuerdo a un conjunto de instrucciones.



I.2.1. ¿Cómo está compuesta la computadora?

Parte física o hardware, formada por:

- Unidad Central de Procesamiento (o CPU).
- Unidades de memoria auxiliar.
- Unidades de entrada.
- Unidades de salida.

Parte lógica o software (programas), formada por:

- Sistema operativo (programas que realizan una serie de funciones básicas esenciales para el funcionamiento de la computadora).
- Aplicaciones (programas informáticos utilizados como herramientas para realizar distintos tipos de trabajo con la computadora).



I.3. Unidad Central de Procesamiento o CPU

Tiene a su cargo resolver la mayoría de los cálculos que permiten funcionar a una computadora mediante el uso de instrucciones. En otras palabras, es el *cerebro* de la computadora.

I.3.1. ¿Cómo está compuesta la CPU?

La mayoría de las computadoras actuales está basada en la arquitectura de Von Neuman, que describe a las mismas como:



De acuerdo a esta arquitectura, la CPU está compuesta por:

Unidad Aritmético Lógica o ALU (por sus siglas en inglés): es aquí donde se desarrolla todo el trabajo de cómputo en sí mismo. Realiza todas las operaciones aritméticas (suma, resta, etc.), operaciones lógicas (Y, O, NO) y operaciones de comparación o relacionales.

Unidad de control: es la encargada de la transferencia de información entre la ALU y la memoria. Cuando la unidad de control recibe la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar, recupera esta información y la entrega a la ALU para que la ejecute. A continuación, el resultado de esta instrucción es transferido por la unidad de control a la ubicación de memoria correspondiente.

Memoria principal: es un conjunto de circuitos integrados (chips) donde la información se almacena en estados de tensión, que equivalen a un uno, y no tensión, que corresponde a un cero. Por ello, el sistema de almacenamiento sólo posee dos posibles valores (sistema binario). Por lo tanto, esa es la menor cantidad de información que podemos almacenar en un ordenador y se denomina bit (cero o uno), mientras que al conjunto de ocho bits se lo llama byte.

La memoria puede ser imaginada como un conjunto de casillas donde se almacenan los datos y las instrucciones correspondientes a los programas. Cada celda o casilla

¿Sabías que...?

La cantidad de bytes que se pueden almacenar en la memoria de una computadora es bastante elevada y por ello se utilizan prefijos. Así, 1 KiloByte o KB corresponde a 1024 bytes, 1 MegaByte o MB=1024 KB, 1 GigaByte o GB=1024 MB, 1 TeraByte o TB=1024 GB.

posee una dirección diferente que la identifica. Estas celdas pueden ser localizadas con una *dirección de memoria* y cada una puede almacenar una determinada cantidad de bits, según el tipo de computadora (16bits, 32 bits, 64 bits). El número de bits que una computadora puede almacenar en cada celda de la memoria se denomina *longitud de palabra*.

Existen dos tipos de memoria en la computadora:

RAM (Random Access Memory o Memoria de Acceso Aleatorio): es la encargada de almacenar los datos y los programas que la CPU está procesando. Cuando mencionamos *acceso aleatorio*, queremos significar que no es necesario leer una serie de datos para llegar al que nos interesa, sino que es posible acceder directamente al mismo. Como esta memoria depende del suministro de tensión eléctrica para mantener la información, los datos almacenados en ella se perderán al apagar la computadora.

ROM (Read Only Memory o Memoria de Sólo Lectura): aquí se encuentran el test de fiabilidad del ordenador (POST: Power On Self Test), las rutinas de inicialización y arranque y el Sistema Básico de Entrada-Salida o BIOS (Basic Input-Output System), que suministra los servicios fundamentales para que la computadora sea operativa, controlando en su mayor parte periféricos como la pantalla, el teclado y las unidades de disco. El término *Memoria de Sólo Lectura* significa que la información dentro de ella no puede ser modificada, aún ante la falta de energía eléctrica.

I.4. La placa madre (o motherboard)

La placa madre o motherboard es una placa de circuito impreso que da soporte a las demás partes de la computadora. Tiene instalada una serie de circuitos integrados, entre los que se encuentran los siguientes elementos:

Socket o zócalo de CPU: lugar donde se aloja el microprocesador.

Microprocesador: circuito integrado que incorpora la mayoría de las funciones de una CPU. Si bien una CPU puede estar soportada por uno o varios microprocesadores, un microprocesador también puede soportar una o varias CPU. Un núcleo suele referirse a una porción del procesador que realiza todas las actividades de una CPU real. Los últimos modelos de microprocesadores incorporan más de un núcleo.

Chipset: conjunto de circuitos electrónicos que gestionan y controlan muchas funciones de la computadora, como las transferencias de datos entre los diferentes componentes (microprocesador, memoria, disco duro, etc.).

Banco de memoria: está formado por uno o varios chips que forman la RAM (una de las dos partes que componen la memoria principal). Las computadoras personales actuales contienen una serie de zócalos donde se insertan los denominados módulos SIMM (Single Inline Memory Module), formados a su vez por varios chips. Esta construcción modular permite añadir más módulos de una forma muy sencilla, cuando resulta necesario, y por tanto más memoria, aunque debiendo respetar ciertas reglas de colocación en cuanto a su número y tamaño.

ROM: está formada a su vez por uno o varios circuitos integrados, aunque de características distintas a los que forman la RAM, que contienen información de modo permanente.

CMOS: es una memoria cuyo objetivo consiste en preservar información de relevancia para el funcionamiento de la computadora, inclusive cuando el equipo se encuentra apagado. Entre otros datos, almacena la configuración del equipo (fecha y hora) y generalmente depende del suministro de energía de una pequeña batería.

BIOS: es un programa específico de cada dispositivo, registrado en una memoria no volátil (ROM, [EEPROM](#)), que se encarga de ejecutar las instrucciones de arranque de la computadora, reconociendo todos los dispositivos necesarios para cargar el sistema operativo en la RAM y permitiendo el funcionamiento de algunos periféricos, como el teclado y el mouse, entre otros.

EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory): Memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente.

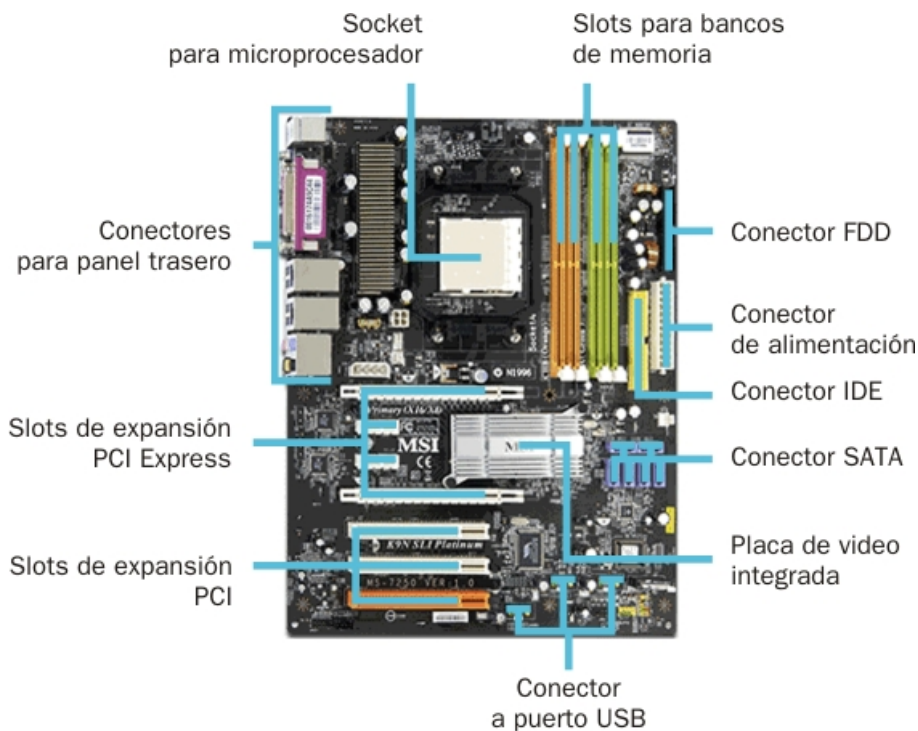
Conectores de alimentación: distribuye en la motherboard la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento.

Reloj: encargado de controlar y regular la velocidad de ejecución de las instrucciones del microprocesador y de los periféricos internos.

Conectores (slots) de expansión: se trata de receptáculos (o puertos) que pueden contener tarjetas o placas de expansión, generalmente utilizadas para agregar características o aumentar el rendimiento de la computadora (por ejemplo, una placa de video que permite mejorar el rendimiento gráfico de la computadora). Estos puertos pueden ser ISA o Industry Standard Architecture (interfaz antigua), PCI (Peripheral Component Interconnect) y el más reciente: PCI Express.

Conectores de entrada/salida: puertos USB, puerto serie y paralelo, conectores IDE y SATA (para discos rígidos), conectores RJ45, etc.

Imagen de una motherboard



I.5. Dispositivos de entrada para videojuegos

Entre los dispositivos o controles de entrada más utilizados en el mundo de los videojuegos se encuentran:

Joystick: conocido principalmente como dispositivo de **control para videojuegos**, su espectro de uso incluye aviones, grúas, etc. Contiene una palanca y uno o más botones de acción, con el objetivo de poder controlar todo el videojuego desde un único dispositivo.

Controles de juego: utilizados en PC y consolas para controlar un videojuego.

Teclado y mouse: combinados, son los dispositivos más utilizados como control de videojuegos en las computadoras personales. El teclado es la evolución de las viejas máquinas de escribir y su fin principal es introducir texto. El mouse complementa al teclado y se utiliza para controlar el puntero de los distintos programas de computadora. Los usuarios de videojuegos acostumbran a utilizar el teclado para dominar a los personajes, mientras que se recurre al mouse para apuntar.

Otros dispositivos para control de videojuegos son:

Dispositivos Haptics: en su aplicación a videojuegos se caracterizan por ampliar la sensación de control de los jugadores, a través de una tecnología sensible a la fuerza aplicada por el jugador, respondiendo con vibraciones a algunas acciones del videojuego, reconociendo el movimiento en el espacio y, en algunos casos, adicionando sonidos al mismo dispositivo.



Volante para videojuegos con tecnología Haptics

Detección de movimientos: estos dispositivos están teniendo una gran aceptación en el mundo de las consolas. Se caracterizan por poseer una combinación de acelerómetros que posibilitan detectar la orientación y aceleración del control, así como un puntero infrarrojo que permite apuntar.

La consola Nintendo Wii debe gran parte de su éxito comercial a su control Wii Remote, que hace uso de esta tecnología. Actualmente existen dispositivos similares para las consolas PlayStation 3 y XBOX 360.

Light gun o pistola de luz: dispositivo (generalmente en forma de arma) que permite apuntar y disparar a blancos móviles o fijos que aparecen en la pantalla que refleja al videojuego. Si bien originalmente estos dispositivos emitían luz, en la actualidad se caracterizan por ser sensores de luz, de modo que al presionarse el botón de disparo, la pantalla del videojuego se pone completamente negra en una fracción de segundo, dejando los objetivos en color blanco. Luego, la pistola mide la luz recibida, detectando el color blanco en el caso de que el jugador haya dado sobre el objetivo. Por supuesto, el jugador no percibe estos cambios de colores. Dispositivos como el Wii Remote (mencionado anteriormente) avanzan sobre esta tecnología al incorporar punteros infrarrojos sobre el control y una barra de sensores con LEDs infrarrojos sobre la consola Wii.

Controles programables: estos controles son especializados para distintos géneros de videojuegos. Algunos son recomendados para los FPS, otros para los videojuegos tipo pinball y otros para simular los controles de las viejas máquinas Arcade. Estos controles son programados para emular la presión de algunas teclas (o la combinación de ellas) y fueron desarrollados para ser utilizados en aquellos videojuegos que requieren el uso de varias teclas.

Dance pads: representados por una alfombra con distintas zonas de presión (que emulan los botones del teclado o gamepad), son utilizados para videojuegos con retos de baile o agilidad física.

Balance board: popularizado por la consola Nintendo Wii en su juego Wii Fit, es básicamente una tabla que permite calcular la presión que ejerce el jugador sobre ella.

Controles musicales: simulan instrumentos musicales como guitarras, bajos, baterías, teclados, etc. Son utilizados en videojuegos como las series *Guitar Hero* y *Rock Band*.

Micrófonos: son usados como controles secundarios en los videojuegos, dispositivos de reconocimiento de voz y medio de comunicación entre los jugadores de videojuegos en red.

I.6. Dispositivos de salida

Monitor: es un dispositivo electrónico que permite visualizar imágenes generadas por computadoras. Los monitores modernos utilizan la tecnología LCD (Liquid Crystal Display - pantalla de cristal líquido) o LED, mientras que otros más antiguos utilizan CRT (Cathode Ray Tube) o tubo de rayos catódicos.

Entre las propiedades más importantes de los monitores se encuentran:

Tamaño de pantalla: es la distancia entre dos rincones opuestos de la pantalla. Hay que tener en cuenta que esta propiedad no es útil si no se considera el aspecto, ya que en algunos casos puede tratarse de un monitor más alto y menos ancho, o viceversa.

Resolución: refiere a las dimensiones horizontal y vertical expresadas en píxeles (por ejemplo, 1024x768). En comparación con los monitores CRT, las pantallas LCD o LED tienen una resolución de soporte nativa que ofrece la mejor calidad.

Ancho de punto: es la distancia entre los centros de dos píxeles adyacentes. Cuanto menor sea el ancho de punto, tanto menor granularidad tendrá la imagen. El ancho de punto puede ser igual en sentido vertical y horizontal, o bien diferente (menos frecuente).

Tamaño: el tamaño de un panel LCD o LED se mide a lo largo de su diagonal, generalmente expresado en pulgadas (coloquialmente llamada área de visualización activa).

Tiempo de respuesta: es el tiempo que demora un píxel en cambiar de negro a blanco (subida) y regresar al color negro (caída). Esto ha sido utilizado como la norma tradicional de la industria de los LCD. Algunos fabricantes ahora emplean otros métodos llamados *de gris a gris*, que pueden reflejar diversas tonalidades de sombras con tiempos de respuesta totalmente distintos a los de subida y caída, y posiblemente diferentes a otras medidas de gris a gris. Su medición se realiza en milisegundos.

Soporte de color: es la cantidad de colores soportados, coloquialmente conocido como gama de colores.

Brillo: es la cantidad de luz emitida desde la pantalla; también se conoce como luminosidad.

Aspecto: es la proporción de la anchura y la altura (por ejemplo, 5:4, 4:3, 16:9 y 16:10).

Placas de video: conocidas también como tarjetas de video, son placas de expansión cuya finalidad principal es generar imágenes para monitores. Algunas agregan capacidades especiales que le permiten ampliar su funcionalidad: captura de video, sintonización de TV, salida a TV, salidas de alta definición, posibilidad de conexión a múltiples televisores, etc.

Unidad de Procesamiento Gráfico o GPU (por sus siglas en inglés): es un procesador dedicado y optimizado para el procesamiento gráfico. Está diseñado principalmente para la resolución de cálculos de punto decimal, que son fundamentales para la renderización de gráficos 3D. En el caso de los videojuegos, al contar con un procesador dedicado específicamente a la cuestión gráfica de los mismos, la CPU puede abocarse a otro tipo de cálculos (como la inteligencia artificial), lo que redundará en la calidad de los videojuegos, con efectos mucho más rápidos y realistas.

Una GPU implementa ciertas operaciones gráficas llamadas primitivas, que están optimizadas para el procesamiento gráfico. Una de las primitivas más comunes para el procesamiento gráfico en 3D es el antialiasing, que suaviza los bordes de las figuras para darles un aspecto más realista. Adicionalmente existen primitivas para dibujar rectángulos, triángulos, círculos y arcos. Las GPU actualmente disponen de gran cantidad de primitivas, buscando mayor realismo en los efectos.

Entre los componentes de una placa de video se encuentran:

Video BIOS o Firmware: contiene el programa básico que controla las operaciones de la placa de video y provee las instrucciones que permiten a la computadora y su software interactuar con la placa de video.

Memoria de video: si la placa no está integrada a la placa madre de la computadora, posee una memoria propia. La misma almacena los datos que la placa de video requiere para gestionar toda la información visual enviada por la CPU. También es utilizada para almacenar otro tipo de información relacionada con los gráficos 3D, las

¿Sabías que...?

La renderización es un proceso de cálculo complejo desarrollado por un ordenador para generar una imagen 2D a partir de una escena 3D. La traducción más fidedigna es interpretación, aunque se suele usar el término en inglés. Así, podría decirse que en el proceso de renderización, la computadora interpreta la escena en tres dimensiones y la plasma en una imagen bidimensional.

Firmware: es un bloque de instrucciones de programa para propósitos específicos, grabado en una memoria de tipo no volátil (ROM, EEPROM, flash, etc.). Establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. Al estar integrado en la electrónica del dispositivo, el firmware es hardware, pero también es software porque proporciona lógica y se dispone en algún tipo de lenguaje de programación. Funcionalmente, el firmware es el intermediario (interfaz) entre las órdenes externas que recibe el dispositivo y su electrónica, ya que es el encargado de controlar a esta última para ejecutar correctamente dichas órdenes externas.

texturas y programas shaders. En las placas de video modernas, estas memorias poseen un rango de capacidad entre los 128 MB y 4 GB.

RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter): permite displaying imágenes en un monitor con entrada análoga (como los monitores CRT), al convertir las señales digitales generadas por la computadora en señales análogas entendibles por este tipo de monitores. Con la popularidad de los dispositivos de salida LCD, LED y plasma, el RAMDAC ésta desapareciendo de las nuevas placas de video.

Dispositivos refrigerantes: dado el elevado consumo de electricidad y las consecuentes altas temperaturas a las que se enfrentan las placas de video modernas, se han anexado a las mismas dispositivos que permiten disipar el calor, evitando daños a la placa y las fallas o los bloqueos en la computadora. Estos dispositivos pueden ser desde simples disipadores a pequeños ventiladores montados sobre la placa.

1.7. Introducción a los distintos dispositivos que soportan videojuegos

Consolas: son computadoras diseñadas específicamente para su utilización con fines de entretenimiento, mediante la utilización de software de videojuegos.

Las consolas de última generación (como la Xbox 360 y la PlayStation 3) utilizan la tecnología multinúcleo en la unidad central de procesamiento. También están marcadas por la integración del formato de disco óptico Blu-ray, utilizado únicamente en la PlayStation 3. Asimismo, aparecen controladores inalámbricos y sistemas de detección de movimiento que han desplazado al clásico controlador por cable. Otro aspecto importante es la distribución de juegos vía internet, gracias a la aparición del servicio de banda ancha a nivel mundial. Además, otra característica que diferencia a esta generación de las otras es la inclusión de chips gráficos sofisticados que ayudan a procesar imágenes reales, como es el caso del procesador digital GPU RSX-nvidia de la PlayStation 3 y la Xenos de la Xbox 360.

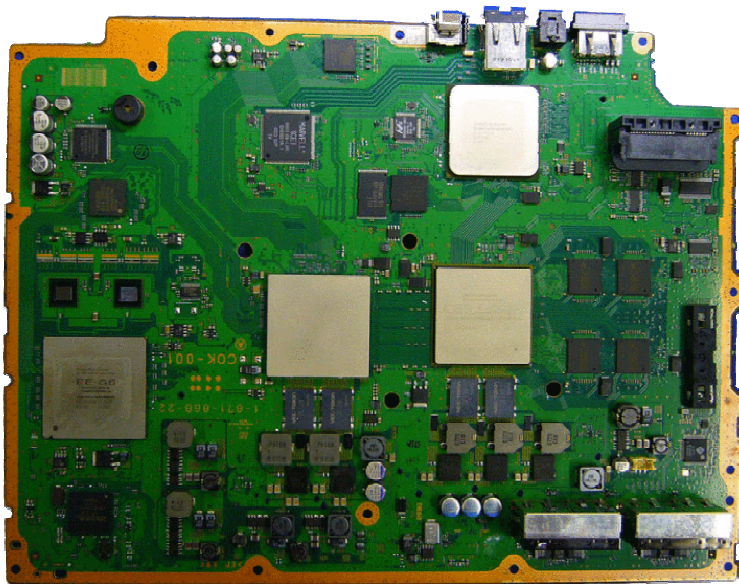


Foto de la motherboard de la consola Sony Playstation 3

Tecnología multinúcleo: los microprocesadores multinúcleos contienen más de un núcleo (cerebro del procesador) en un solo microprocesador.

Un procesador multinúcleo puede repartir los procesos entre sus varios cerebros para su ejecución. Esta es una característica de la cual los videojuegos de última generación suelen sacar mucho provecho, en particular los juegos en 3D.

Teléfonos móviles: dispositivo inalámbrico electrónico que permite comunicarse con otros teléfonos de la red fija o telefonía móvil. Se denomina celular debido a las antenas repetidoras (células) que conforman la red, si bien existen redes telefónicas móviles satelitales. La principal característica es su portabilidad, que permite la comunicación desde casi cualquier lugar. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado otras funciones como cámara fotográfica, agenda, acceso a internet, reproducción de video e incluso Sistema de Posicionamiento Global (GPS por sus siglas en inglés), reproductor mp3 y videojuegos.

Smartphones: también son conocidos como teléfonos inteligentes. A diferencia de los móviles convencionales, presentan características similares a las computadoras personales. Entre otros aspectos, se caracterizan por contar con una amplia plataforma de software, especialmente dedicada a clientes de conectividad (como programas de correo electrónico y mensajería instantánea) y herramientas de oficina. En los últimos años, y dadas sus características gráficas, han comenzado a ser utilizados como un canal de entretenimiento con el uso de videojuegos. El término *inteligente* hace referencia a cualquier interfaz, como un teclado QWERTY en miniatura, una pantalla táctil, o simplemente el acceso seguro al correo electrónico de una compañía, como el provisto por un BlackBerry.

Consolas portátiles: son pequeños dispositivos portátiles que traen integrados pantalla, dispositivo de control y parlantes. Si bien su tamaño limita sus capacidades tecnológicas, en los últimos años se han destacado por sus cualidades gráficas y la calidad de las producciones de videojuegos realizadas especialmente para las mismas. Las consolas portátiles de última generación incorporan capacidades de conectividad Wi-fi, lectoras de tarjetas de memoria, etc.



Videojuego para Iphone