

UT1

Fundamentos de los sistemas informáticos y las máquinas virtuales

PARTE II

ELECTRÓNICA DIGITAL

Un sistema informático maneja datos o señales DIGITALES: *Código binario*.

Estos datos digitales son señales eléctricas que corresponden a un valor concreto de tensión (por ejemplo 1,5 voltios representa en valor lógico 1, y 0 voltios el 0).

Mediante código binario, podemos expresar cualquier valor decimal, realizando combinaciones de 0 y 1.

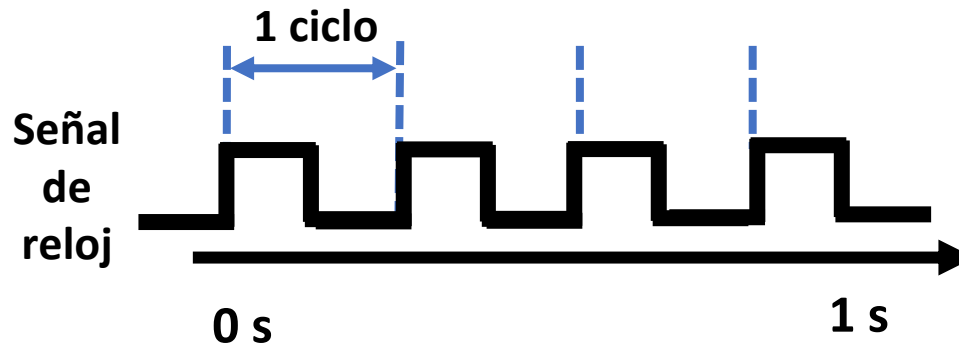


DECIMAL	BINARIO
0	00
1	01
2	10
3	11

ELECTRÓNICA DIGITAL

Reloj

Circuito electrónico encargado de emitir un ritmo constante de impulsos eléctricos. La cantidad de ciclos que puede realizar la señal de reloj en un segundo, es expresada en Hz (ciclos/s)



La frecuencia indica la velocidad que pueden funcionar los transistores que forman el procesador.

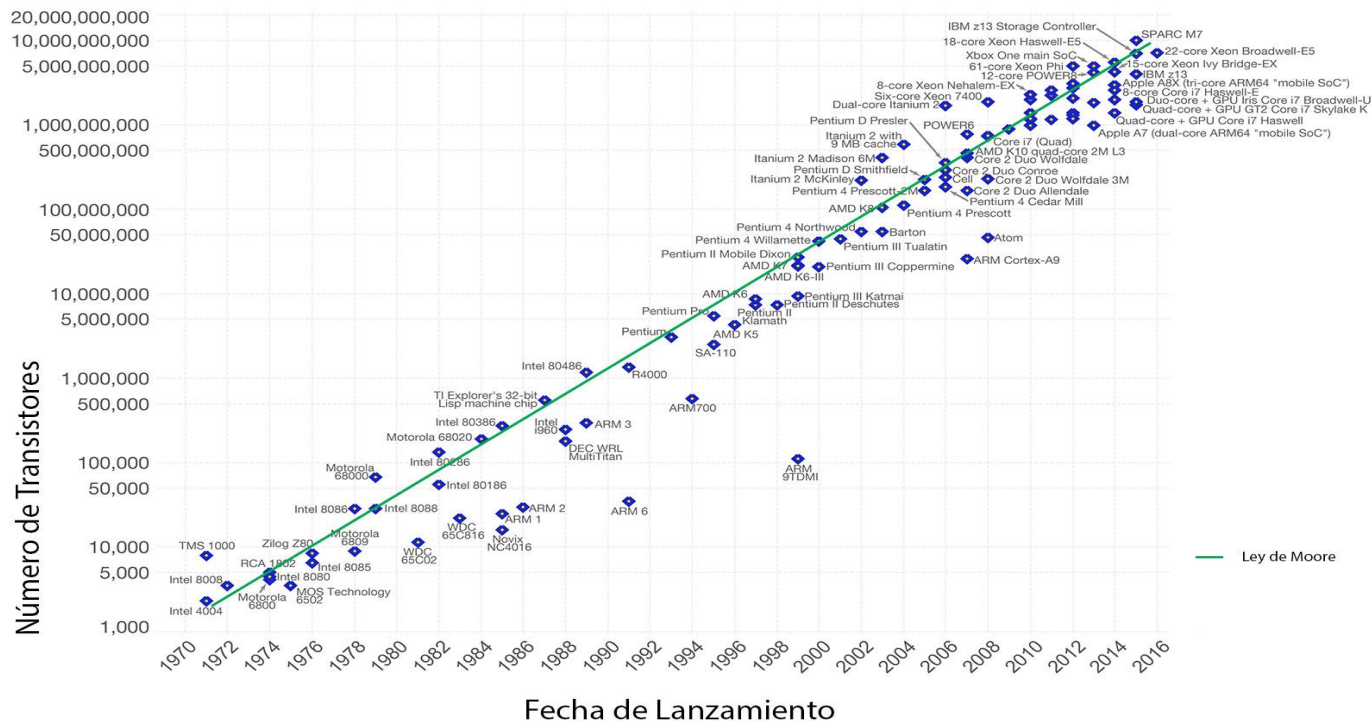
Un procesador actual trabaja a 3.6 GHz, es decir, realiza 3.600.000.000 ciclos/s

ELECTRÓNICA DIGITAL

El procesador está formado por millones de transistores. En la actualidad 20.000 millones aproximadamente.

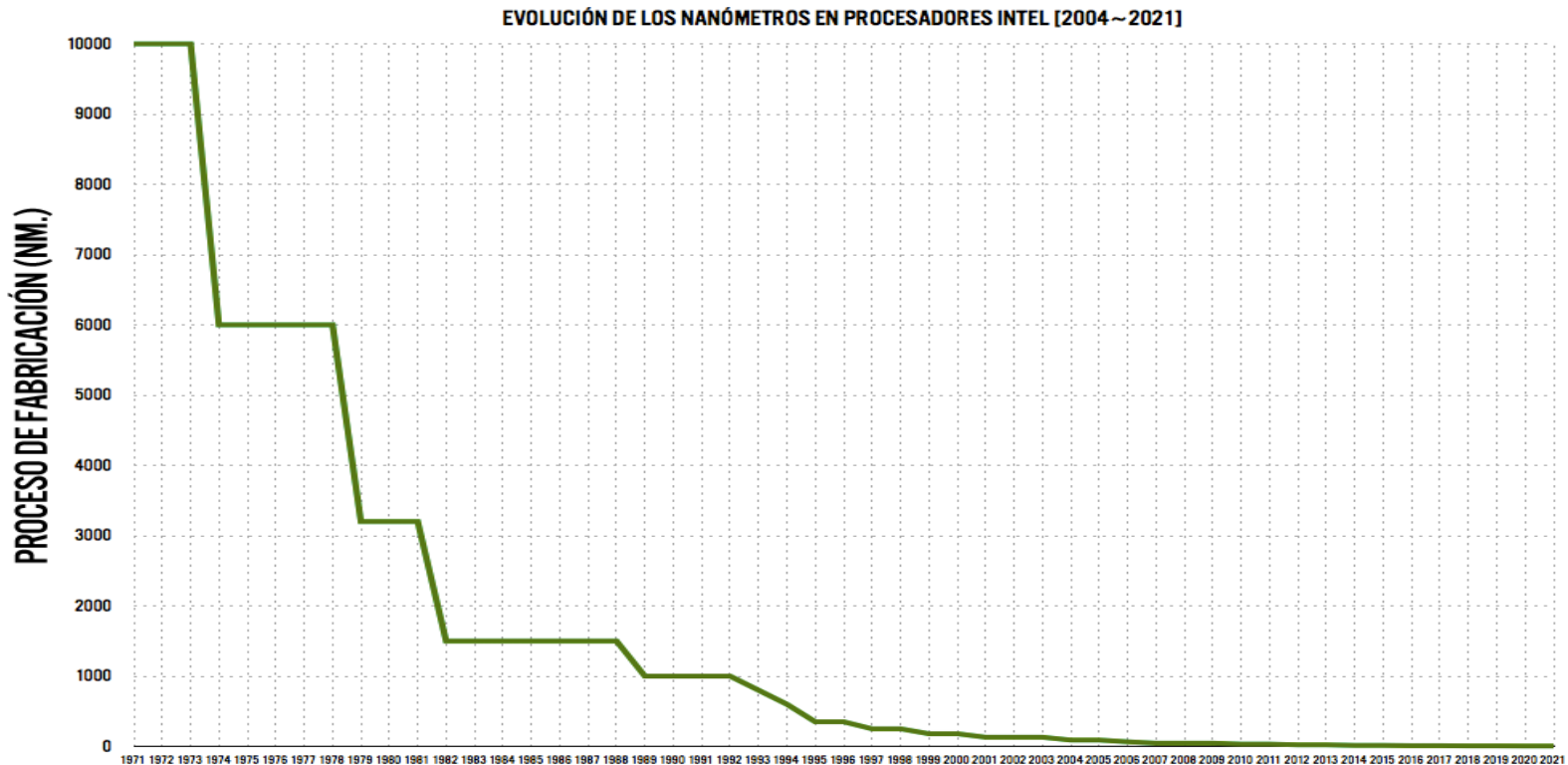
La ley de Moore plantea la idea de que cada 2 años el N.º de transistores en un procesador se duplica.

Procesadores vs. Ley de Moore



ELECTRÓNICA DIGITAL

El tamaño (litografía) de los transistores se expresa en nanómetros (nm). Al reducir el tamaño de los transistores, aumenta el rendimiento del procesador. Actualmente se trabaja en los 7nm



ELECTRÓNICA DIGITAL

EL TRANSISTOR

Los transistores son la unidad mínima de un procesador, o de cualquier dispositivo electrónico. Con un transistor conseguimos emular el comportamiento de un bit (0, 1).

Un conjunto de transistores, puede crear una puerta lógica para poder realizar operaciones matemáticas, y con una o más puertas lógicas se emulan operaciones básicas de bajo nivel, que son las que gestionan las instrucciones de código máquina.

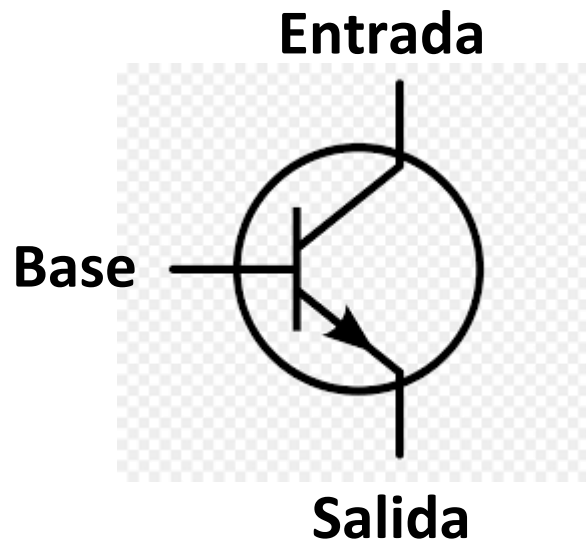
ELECTRÓNICA DIGITAL

EL TRANSISTOR

El transistor puede tener dos estados:

- Corte: el transistor no conduce (no hay salida)
- Saturación : el transistor conduce (hay salida)

La corriente aplicada a la base hace que un transistor pase de un estado a otro (como si fuese el dedo que acciona un pulsador)



ELECTRÓNICA DIGITAL

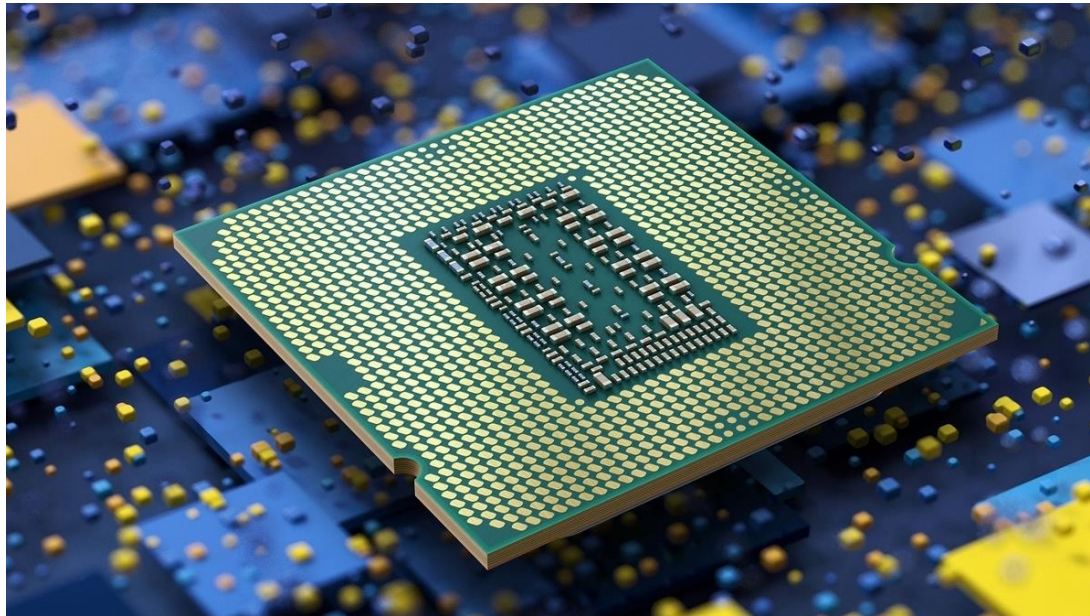
PUERTAS LÓGICAS

Funciones lógicas básicas. A partir de ellas, podemos llegar a realizar cualquier operación matemática. Algebra de Boole.

NOMRE	AND - Y	OR - O	XOR O-exclusiva	NOT Inversor	NAND	NOR																																																																																	
SÍMBOLO																																																																																							
SÍMBOLO																																																																																							
TABLA DE VERDAD	<table> <tr><th>a</th><th>b</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	a	b	z	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table> <tr><th>a</th><th>b</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	a	b	z	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table> <tr><th>a</th><th>b</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	b	z	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table> <tr><th>a</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	z	0	1	1	0	<table> <tr><th>a</th><th>b</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	b	z	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table> <tr><th>a</th><th>b</th><th>z</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	a	b	z	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
a	b	z																																																																																					
0	0	0																																																																																					
0	1	0																																																																																					
1	0	0																																																																																					
1	1	1																																																																																					
a	b	z																																																																																					
0	0	0																																																																																					
0	1	1																																																																																					
1	0	1																																																																																					
1	1	1																																																																																					
a	b	z																																																																																					
0	0	0																																																																																					
0	1	1																																																																																					
1	0	1																																																																																					
1	1	0																																																																																					
a	z																																																																																						
0	1																																																																																						
1	0																																																																																						
a	b	z																																																																																					
0	0	1																																																																																					
0	1	1																																																																																					
1	0	1																																																																																					
1	1	0																																																																																					
a	b	z																																																																																					
0	0	1																																																																																					
0	1	0																																																																																					
1	0	0																																																																																					
1	1	0																																																																																					
EQUIVALENTE EN CONTACTOS																																																																																							
AXIOMA	$z = a \cdot b$	$z = a + b$	$z = \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}$	$z = \bar{a}$	$z = \overline{a \cdot b}$	$z = \overline{a + b}$																																																																																	

PROCESADOR

(Microprocesador, micro, CPU, UCP)



PROCESADOR

(Microprocesador, micro, CPU, UCP)

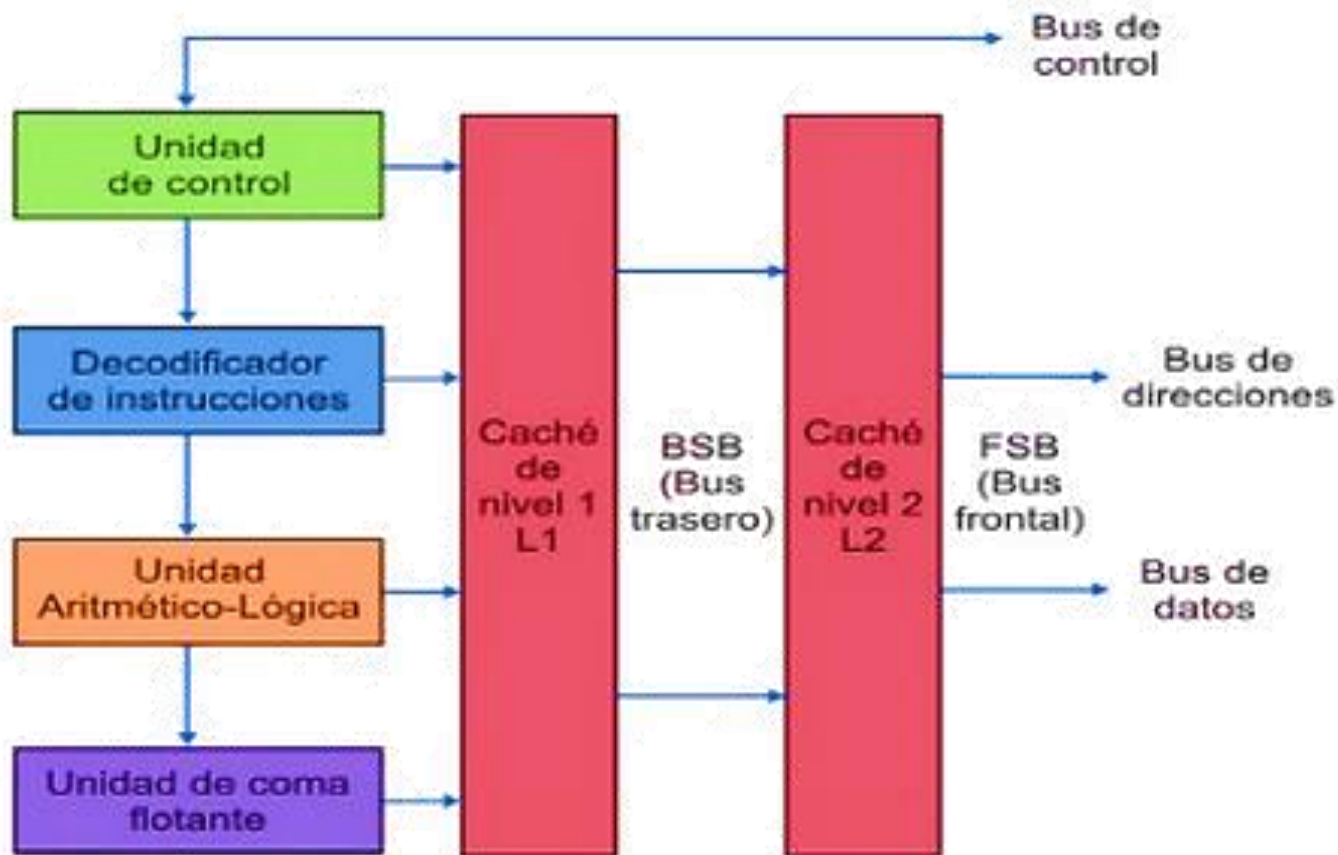
Circuito integrado que interpreta y ejecuta las instrucciones de los programas almacenados en memoria, y que además toma los datos de las unidades de entrada, los procesa, y los envía a las unidades de salida

Encargado de:

- **Dirigir y controlar todos los componentes.**
- **Realizar todas las operaciones matemáticas y lógicas**
- **Decodificar y ejecutar las instrucciones de los programas cargados en la memoria RAM**

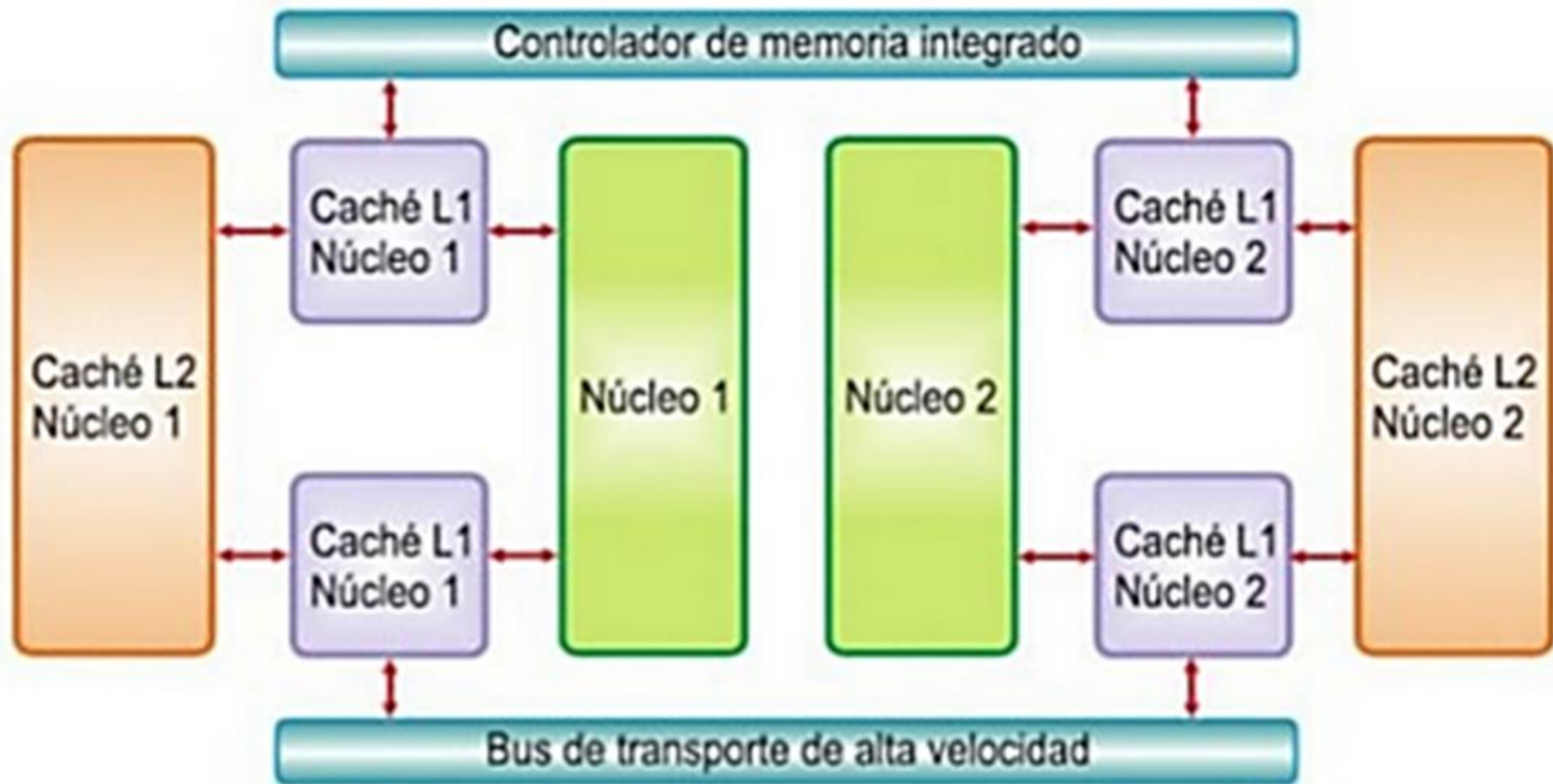
PROCESADOR

Arquitectura de un procesador mononúcleo



PROCESADOR

Arquitectura de un procesador multinúcleo (2 núcleos)



PROCESADOR

UNIDAD DE CONTROL

Busca las instrucciones del programa que se está ejecutando en la memoria principal (RAM), para decodificarlas y ejecutarlas.

Atiende y decide sobre posibles interrupciones que se pueden producir en el proceso, por ejemplo, pulsar una tecla, cuando conectamos un Pendrive, si la impresora se queda sin papel, entre muchas otras.

Envía al resto de componentes señales de control, estado o situación para la correcta automatización de las diferentes funciones del sistema de manera sincronizada.

PROCESADOR

DECODIFICADOR

Se encarga de extraer el código de operación de la instrucción en curso, o la dirección (posición) de memoria a la que la Unidad de Control debe acceder para leer o escribir en ella.

ALU/UAL (UNIDAD ARITMÉTICO-LÓGICA)

Operaciones con números enteros y datos booleanos

Recibe los datos sobre los que efectúa operaciones de cálculo y comparaciones, toma decisiones lógicas (determina si una comparación es verdadera o falsa). Todo ello bajo la supervisión de la unidad de control

PROCESADOR

Unidad de coma flotante (FPU, Floating Point Unit)

- Operaciones con números reales
- Conocida como coprocesador matemático. Realiza las operaciones de cálculo en coma flotante.
- Las operaciones básicas que realiza son la suma y la multiplicación.
- Algunos sistemas más complejos realizan cálculos trigonométricos o exponenciales.

PROCESADOR

Memoria caché Nivel 1/L1

- Integrada en el propio núcleo del procesador, que trabaja a la misma velocidad.
- Su función es almacenar los datos más frecuentes para una mayor rapidez de localización y ejecución de estos.

Memoria caché Nivel 2/L2

- Integrada en el procesador, pero no directamente en el núcleo de este.
- La finalidad es la misma que la caché L1, pero a una velocidad más lenta aunque mayor capacidad.

Memoria caché Nivel 3/L3

- Suele estar situada fuera de los núcleos, pero compartida por todos ellos. Este nivel recibe o entrega instrucciones y datos a o desde los módulos de memoria .

PROCESADOR

Características

Velocidad o frecuencia: medida en gigahercios (GHz), hace referencia al número de ciclos que tienen que transcurrir para ejecutar una instrucción o parte de ella en cada CPU. A mayor frecuencia, mayor velocidad de procesamiento.

Número de núcleos: Es el número de procesadores integrados en un solo chip funcionando en paralelo (2, 4, 6, 8,... núcleos).

Número de hilos: los procesadores pueden ejecutar hilos de procesamiento, es decir, tareas como parte de un mismo proceso. También se denominan procesadores lógicos

Memoria cache: destinada para almacenar las últimas instrucciones procesadas o las futuras a procesar.

Nivel de integración (litografía): medida en nanómetros (nm) de los transistores empleados para la fabricación del procesador.

Consumo (W): Potencia que necesita el procesador para funcionar.

Potencia de disipación térmica (TDP): indica la cantidad de calor que es necesaria disipar para que el procesador quede bien refrigerado.

PROCESADOR

Características

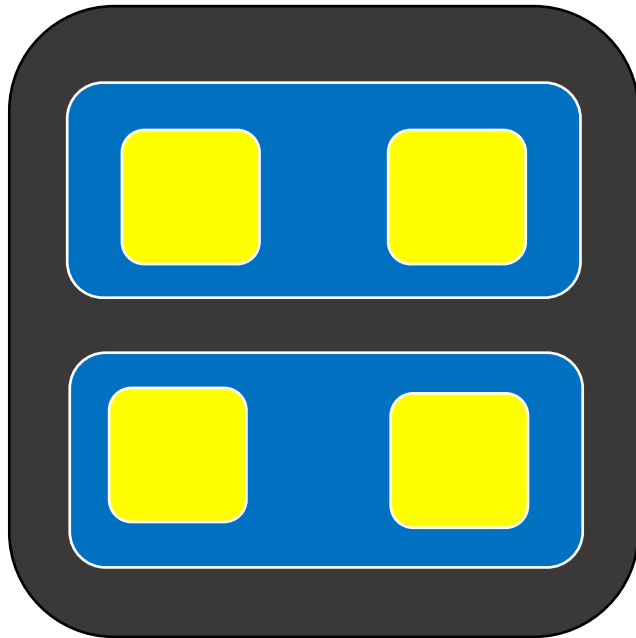
A medida que la industria avanza, los principales fabricantes Intel y AMD van incorporando tecnologías adicionales a sus procesadores.

Tecnología Intel	Tecnología AMD
Hyper Threading (HT) Intel QuickPatch Interconnect (QPI) Turbo Boost SpeedStep Quick Sync HD Graphic	CMT (Clueter Based Multithreading) HyperTransport Turbo Core Cool'N'Quiet

PROCESADOR

HILOS (Threading)

Actualmente los procesadores tienen mas de un núcleo en su estructura. A su vez, estos núcleos internamente pueden estar diseñados para disponer de hilos o procesadores lógicos. Todo esto sucede a nivel de Hardware.



1 PROCESADOR



2 CORES/NÚCLEOS



4 HILOS/ PROCESADORES LÓGICOS

PROCESADOR

HILOS (Threading)

Tareas mono hilo.

Son tareas que solo pueden hacer uso de un hilo.

Estas tareas requieren de un tiempo mayor de ejecución.

Al hacer uso de sólo un hilo, se produce un desaprovechamiento del procesador.



En la imagen de la izquierda vemos que cada procesador lógico sólo puede atender a una sola aplicación.

Uno de ellos se encarga del Word, y el otro del Excel. Un procesador lógico no puede dedicarse a más de una aplicación.

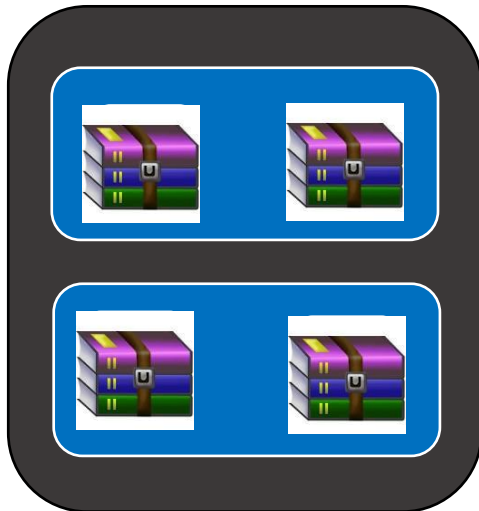
El resto de procesadores lógicos no son aprovechados.

PROCESADOR

HILOS (Threading)

Tareas multi hilo.

Utilizan mas de un hilo y núcleo. Esta tecnología permite aprovechar al 100% el rendimiento del procesador al poder trabajar con más de un hilo (reducir el tiempo de ejecución). Depende tanto de la tecnología del procesador, como del propio software de la aplicación.



WinRAR es uno de lo programas que puede hacer uso de todos los procesadores lógicos y núcleos (siempre y cuando estén disponibles). Esto se traduce en reducir los tiempos de compresión/descompresión de archivos.

PROCESADOR

HILOS (Threading)

Hemos visto que a nivel de Hardware, los procesadores pueden realizar varias tareas de forma simultánea.

A nivel de software los programas pueden estar diseñados para “simular” este tipo de tecnología, asignando tiempos de ejecución a cada programa que está ejecutando (ya no son tareas simultáneas).



PROCESADOR



Actividad propuesta UT1.8

Busca 1 placa base de AMD y otra placa base de INTEL.

Indica para cada una de las placas base lo siguiente:

- Enlace al manual de la placa.
- Imagen de cada placa.
- 2 procesadores compatibles con cada una de las placas.
- Tabla comparativa de los 4 procesadores indicando:
 - Tipo de socket y número de pines.
 - Velocidad.
 - Número de núcleos.
 - Número de núcleos lógicos.
 - Memoria caché.
 - Litografía
 - Consumo
 - TDP
 - Precio aproximado (indicar web de consulta).

A partir de los datos que has obtenido, realiza un breve análisis comentando las características más relevantes de cada uno de ellos.

PROCESADOR



Actividad propuesta UT1.9

Sabemos que los principales fabricantes de procesadores son INTEL y AMD.

Los procesadores ARM han roto el duopolio actual, permitiendo usar su tecnología a distintos fabricantes de placas base, lo que permitirá realizar una mejor adaptación para cada una de las necesidades software y hardware de los sistemas.

Busca que fabricante ha incorporado procesadores ARM, y realiza un análisis de las características más importantes sobre el procesador. Incluye fotografías, enlace a manuales, información, y todo lo que creas importante resaltar.

MEMORIA RAM

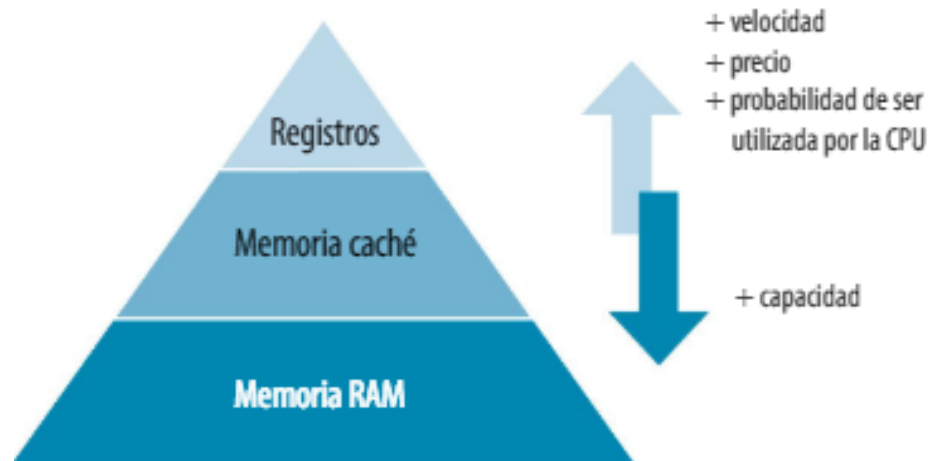
Random Access Memory (Memoria de acceso aleatorio)



MEMORIA PRINCIPAL

La memoria de almacenamiento principal se encuentra conectada a la CPU, a la cual abastece almacenando instrucciones o datos de forma temporal.

La memoria principal engloba varios tipos de memoria: registros, memoria caché y memoria RAM. La siguiente imagen representa la distribución y características de la memoria principal.



MEMORIA PRINCIPAL

Registros: estructuras de almacenamiento pertenecientes al núcleo de la CPU de muy poca capacidad pero acceso extremadamente rápido.

Memoria caché (L1, L2, L3): se encuentra entre los núcleos del procesador. Cuanto mayor capacidad, mayor capacidad de computo del procesador, ya que disminuye las veces que esta tenga que recargarse accediendo a la memoria RAM.

Memoria RAM: memoria externa al procesador que se agrupa en forma de módulos de memoria instalados en la placa base, donde se almacenan 2 tipos de datos:

1. El programa o secuencia de instrucciones a ejecutar
2. Los datos que manejan dichas instrucciones.

El contenido de los datos es volátil, desaparecen cuando deja de recibir tensión de la fuente de alimentación.

La lectura y escritura está manejada por la CPU, y más concretamente por la unidad de control.

MEMORIA RAM

En la imagen, los módulos de memoria RAM están dispuestos en orden cronológico, siendo DDR5 la última generación de memorias RAM. Cada módulo tiene una disposición característica de pines y ranuras que los distingue.

Las generaciones DDR de memoria RAM varían en velocidad, capacidad y voltaje. Cada sucesiva (DDR2, DDR3, DDR4, DDR5) es más rápida y eficiente en energía. También tienen diferencias en la latencia y son incompatibles entre sí en términos de hardware y placas base. La elección depende de tus necesidades y compatibilidad.

DDR**DDR2****DDR3****DDR4****DDR5**

MEMORIA RAM

Parámetros a tener en cuenta:

- **Frecuencia:** Velocidad a la que circulan los datos (MHz/GHz)
- **Capacidad:** Cantidad de información que puede almacenar (GB)
- **Ancho de banda/tasa de transferencia de datos:** Máxima cantidad de información que puede transferir simultáneamente por segundo (Mb/s o Gb/s)
- **Dual/triple/quad channel:** La CPU trabaja con dos o tres canales de manera simultánea. De esta manera se multiplica el ancho de banda. Esta característica la determina el propio procesador.
- **Latencia / tiempo de acceso (CL / CAS):** Ciclos transcurridos desde que se solicita el dato hasta que es localizado en la memoria. Se mide en ciclos de reloj, por ejemplo: CL21.
- **ECC (Error-Correcting Code):** Incorpora corrección de errores. Normalmente usadas en servidores para una mayor confiabilidad.
- **Perfil XMP:** Perfil de memoria extendido es una característica que permite overclocking automático y ajustes de rendimiento en módulos compatibles.
- **Voltaje:** Tensión de funcionamiento (V)
- **Factor de forma:** los chips de memoria se encapsulan en módulos DIMM o SO-DIMM, según sean para equipos de sobremesa o portátiles, respectivamente, con diferente dimensión.

MEMORIA RAM

Celdas

Cada celda de memoria puede almacenar 1 byte, es decir, una secuencia de 8 bits (0 , 1) que representan un número del 0 al 255. Estas celdas tienen una dirección de memoria.

1	0	1	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Tanto procesador cómo memoria RAM manejan datos digitales (bits).

La forma de comunicar los bits entre todas las unidades del sistema es por medio de buses.

La transmisión se realiza de forma paralela, es decir, enviando un número de bits de forma simultánea entre dos unidades (líneas de 32/64 bits)

MEMORIA RAM

Si debemos elegir entre capacidad de memoria RAM y su velocidad, lo primero es lo más recomendable, en general. Debemos cubrir un mínimo de capacidad según el sistema operativo y las aplicaciones que se van a ejecutar; a partir de ahí, debemos plantearnos si el aumento de frecuencia resulta rentable económicamente.

No obstante, la agilidad de un equipo no siempre se soluciona aumentando el tamaño de la memoria RAM, puesto que existen otros factores, como el almacenamiento secundario, que pueden lastrar su rendimiento al actuar como cuello de botella.

BUSES PRINCIPALES

El procesador se comunica con la memoria RAM por el bus del sistema, que está formado a su vez por:

Bus de control

Bus de direcciones

Bus de datos

Los buses no dejan de ser pistas eléctricas paralelas entre sí en la placa base, que comunican a los componentes



BUS DE CONTROL

Las señales de control transmiten tanto órdenes como información de temporización entre los módulos. Es el que permite que no haya colisión de información en el sistema.

Habilita o deshabilita un módulo para que transmita o reciba información.

En los equipos actuales está formado por 10 bits, es decir, 10 líneas para el transporte de datos digitales.

BUS DE DIRECCIONES

Se utiliza para localizar una posición de memoria concreta. La memoria RAM es direccionable. Cada celda tiene asignado una dirección de memoria.

El bus de direcciones es un canal del procesador independiente del bus de datos.

Es un conjunto de líneas o pistas eléctricas, de forma paralela, necesarias para establecer una dirección. Cada pista puede transportar 1 bit de dirección.

La cantidad de bytes de memoria a la cual podemos acceder depende del tamaño del bus de direcciones del procesador (en la actualidad 32/64 bits)

BUS DE DIRECCIONES

Si por ejemplo tenemos un bus de direcciones de 2 bits (2 líneas), sólo podrá gestionar cuatro direcciones de celdas de memoria de 1 byte.

Actualmente los buses de direcciones son de 32/64 bits.

En el caso de 32 bits, la CPU tiene acceso a $2^{32}=4.294.967.296$ direcciones de memoria distintas. Si 1GB son 1.073.741.824 bytes, hace un total de 4GB.

En el caso de 64bits: $2^{64}=18.446.744.073.709.551.616$ direcciones

Lo que hace un total de 17.179.869.184 GB

BUS DE DATOS

Transferencia de datos

Bus bidireccional dedicado al intercambio de datos entre procesador y memoria RAM, principalmente lectura y escritura.

El bus de datos es un canal del procesador independiente del resto de buses.

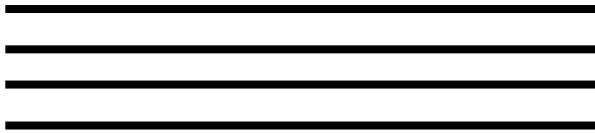
El bus de datos también conecta los puertos de entrada/salida al procesador. Por tanto, el procesador también podrá leer o escribir datos de los puertos de entrada/salida.

El tamaño de este bus es de 64bits.

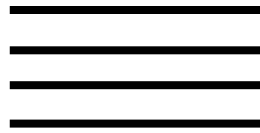
Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

1. Sistema en reposo

Bus de direcciones

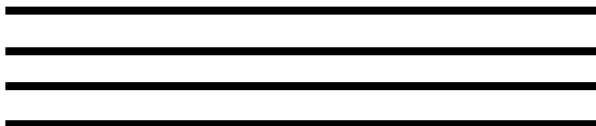


Bus de control



PROCESADOR
4 BITS

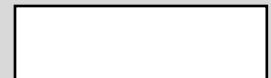
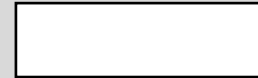
Bus de datos



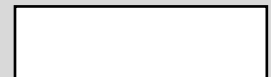
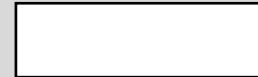
Slot 1 RAM

Slot 2 RAM

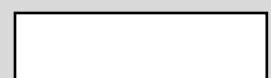
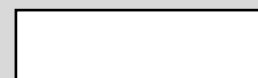
0001



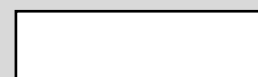
0010



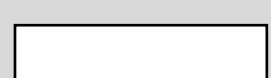
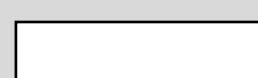
0011



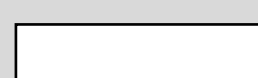
0100



0101

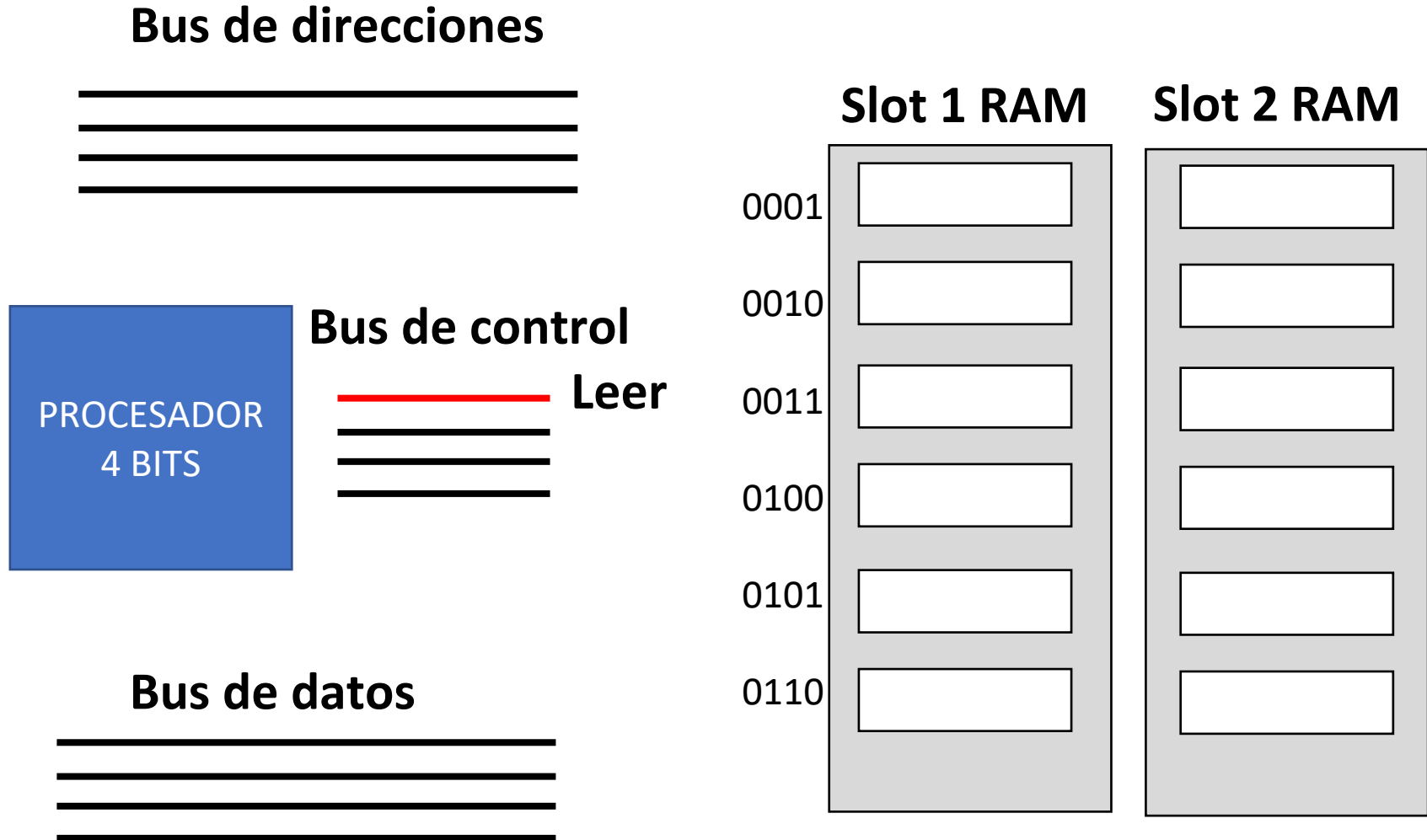


0110



Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

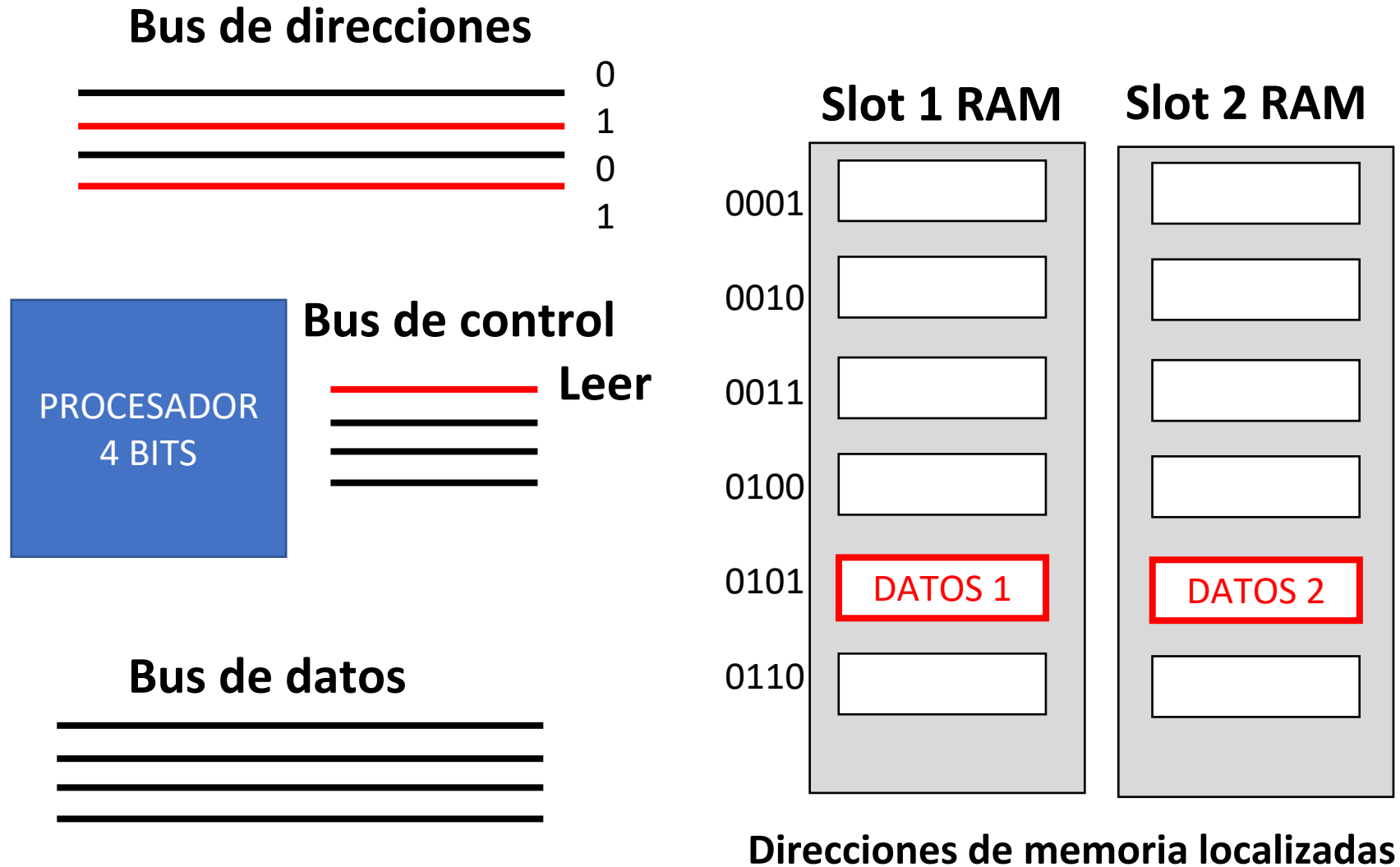
2. Lectura de un dato



Los dos slots están preparados para leer

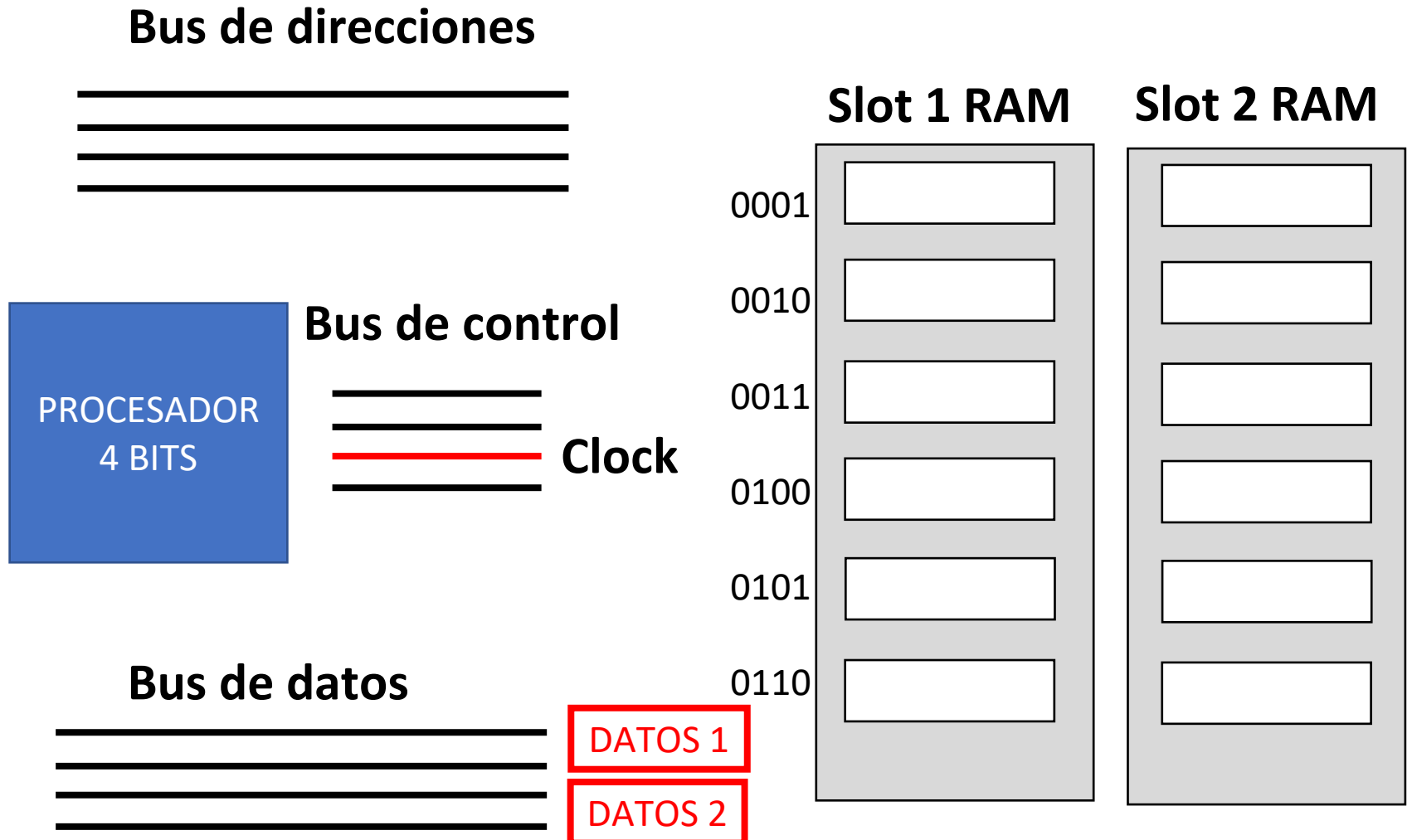
Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

3. Enviar dirección de memoria



Ejemplo de comunicación entre CPU y RAM

4. Enviar datos



Los datos de los 2 slots son enviados (Dual channel)

MEMORIA RAM



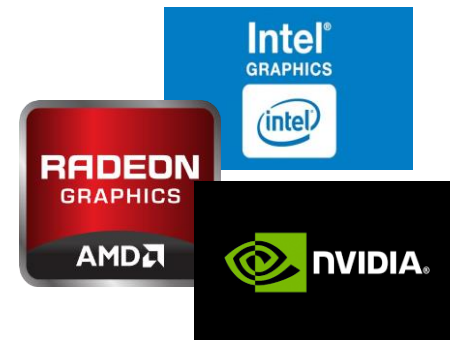
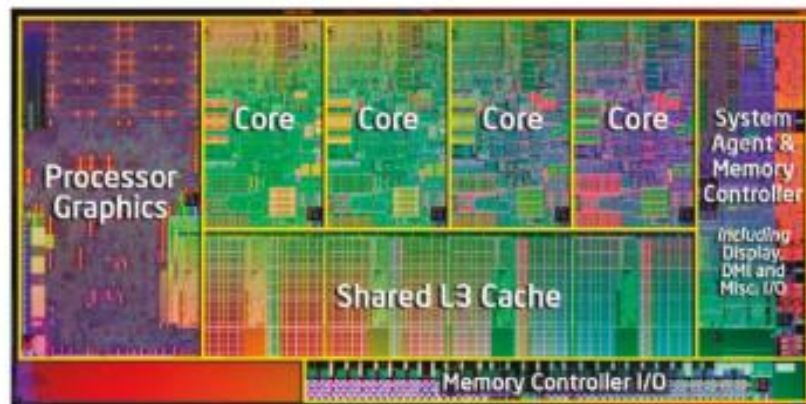
Actividad propuesta UT1.10

En la actividad UT1.8 has tenido que localizar 2 placas base de dos fabricantes distintos. A partir de esas placas base localizadas, y los procesadores elegidos, responde a las siguientes preguntas:

- Indica el tamaño de memoria RAM máxima que puedes instalar en cada placa base, y la frecuencia a la que funciona, para cada uno de los procesadores elegidos.
- Busca al menos 2 fabricantes diferentes de memoria RAM para cada placa, localizando en una página de componentes los módulos, y realiza una tabla comparativa de estos módulos indicando:
 - Marca y modelo
 - Frecuencia
 - Capacidad
 - Tiempo de acceso / Latencia
 - Precio
 - Enlace a la web dónde has sacado la información.

INTERFAZ GRÁFICA

GRÁFICOS INTEGRADOS Y DEDICADOS



INTERFAZ GRÁFICA

**Interacción persona – ordenador
HCI (Human Computer Interaction)**

La interacción entre personas y tecnología se realiza por medio de un componente implícito: La Interfaz.

La perfecta interfaz debe entender las necesidades de los usuarios, sus estilos de interacción natural, apoyándoles para eliminar los problemas en el uso de herramientas computacionales.

El área de investigación de HCI, es aplicada en el mundo empresarial y académico, siendo una de las razones de cambio en el uso de la informática, mejorando los sistemas a medida que se localizaban nuevas necesidades de usuarios.

INTERFAZ GRÁFICA

Interfaz por línea de comandos CLI (*Command Line Interface*)

Es un método de interacción, que permite a los usuarios comunicarse con el ordenador mediante órdenes por línea de texto.

Las CLI son parte fundamental de los Shells/Terminal (intérprete de órdenes), y están disponibles en todos los sistemas operativos.

```
sapoclay@entreunosycero-1804:~$ sudo apt-get install awscli
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  docutils-common python3-boto3 python3-colorama python3-dateutil python3-docutils python3-jmespath python3-pyasn1 python3-pygments python3-roman
  python3-rsa python3-s3transfer sgml-base xml-core
Paquetes sugeridos:
  docutils-doc fonts-linuxlibertine | ttf-linux-libertine texlive-lang-french texlive-latex-base texlive-latex-recommended ttf-bitstream-vera
  sgml-base-doc debhelper
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  awscli docutils-common python3-boto3 python3-colorama python3-dateutil python3-docutils python3-jmespath python3-pyasn1 python3-pygments
  python3-roman python3-rsa python3-s3transfer sgml-base xml-core
0 actualizados, 14 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 13 no actualizados.
Se necesita descargar 3.583 kB de archivos.
Se utilizarán 37,6 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n]
```

INTERFAZ GRÁFICA

Interfaz gráfica de usuario GUI (*Graphics User Interface*)

La interfaz gráfica de usuario GUI hace uso de un conjunto de imágenes y objetos de forma gráfica, para mostrar información proporcionando un entorno visual sencillo, que facilita la interacción con el ordenador.

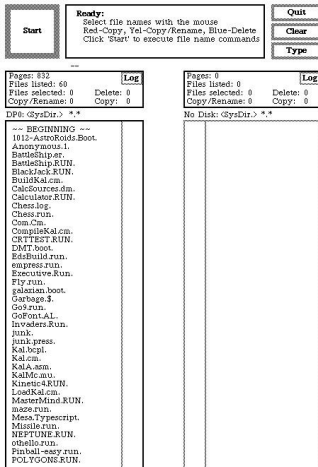
La interfaz entre personas e información digital requiere de dos componentes fundamentales:

- **Control (teclado, ratón):** Permiten a los usuarios manipular información digital, para ser procesada y representada.
- **Representación (monitor):** Muestra de forma intangible, representaciones gráficas de la información.

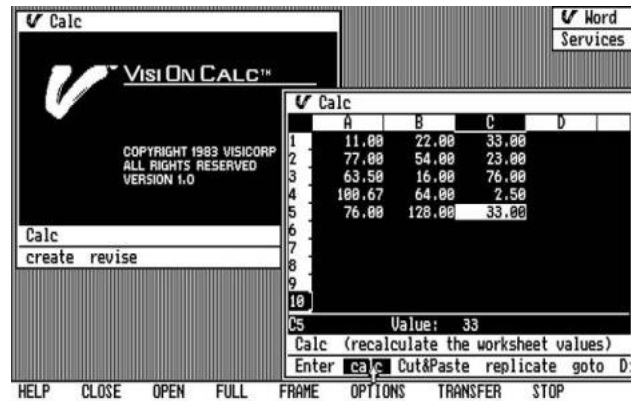
INTERFAZ GRÁFICA

Interfaz gráfica de usuario - GUI (*Graphics User Interface*)

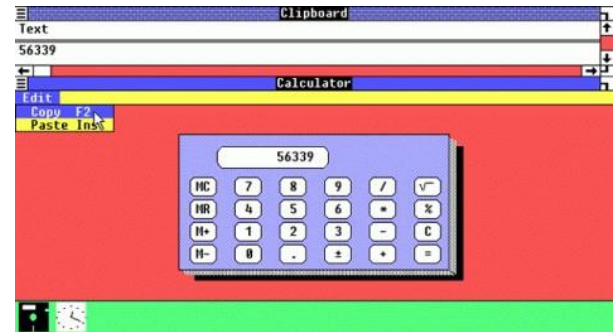
Evolución GUI. Algunos ejemplos



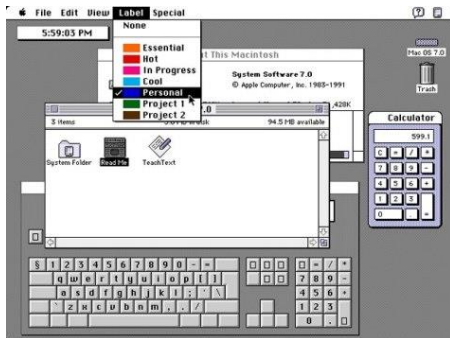
Xerox Alto



VisiCorp Visi On (1984)



Windows 1.0x (1985)



Mac OS system 7 (1991)



Windows 98 (1998)



Mac OS X Lion

INTERFAZ GRÁFICA

Las representaciones de imágenes y objetos utilizados en la interacción persona-ordenador, son ejecutadas por un programa informático, es decir, un desarrollador o grupo de desarrolladores se encargan de diseñar un entorno gráfico para ser implementado y ejecutado dentro de una aplicación.

Para poder mostrar el entorno de gráfico en un ordenador, es necesario disponer de algún componente electrónico que se encargue de manejar la interfaz gráfica de usuario consiguiendo mostrarla en un monitor. Este componente es conocido comúnmente como TARJETA GRÁFICA.

INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

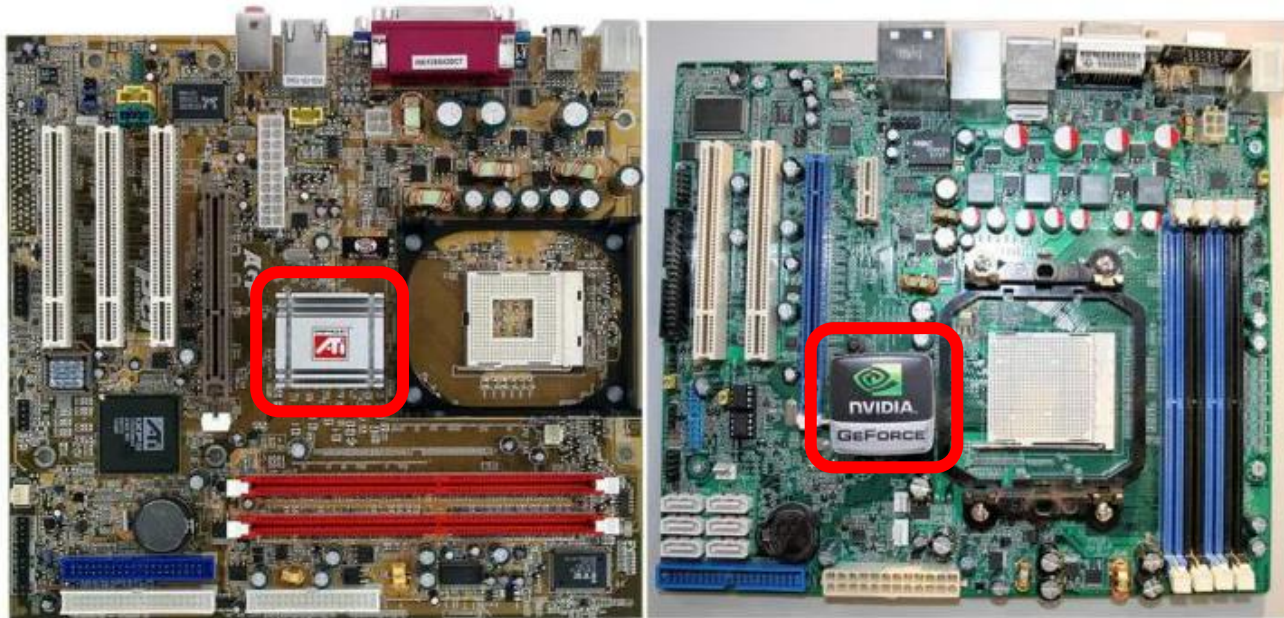
En la actualidad la mayoría de las placas base existentes disponen de una parte dedicada a la parte gráfica. Estos componentes integrados por sí solos no son capaces de manejar un entorno gráfico, sino que están dedicados a la salida hacia el monitor (conectores externos).

El procesador gráfico es parte fundamental para poder ofrecer una salida de vídeo por pantalla. Este procesamiento gráfico está integrado en una gran parte de los procesadores actuales. Cuando ocurre esto se le denomina TARJETA GRÁFICA INTEGRADA “IGP” (Integrated Graphics Processor)

INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

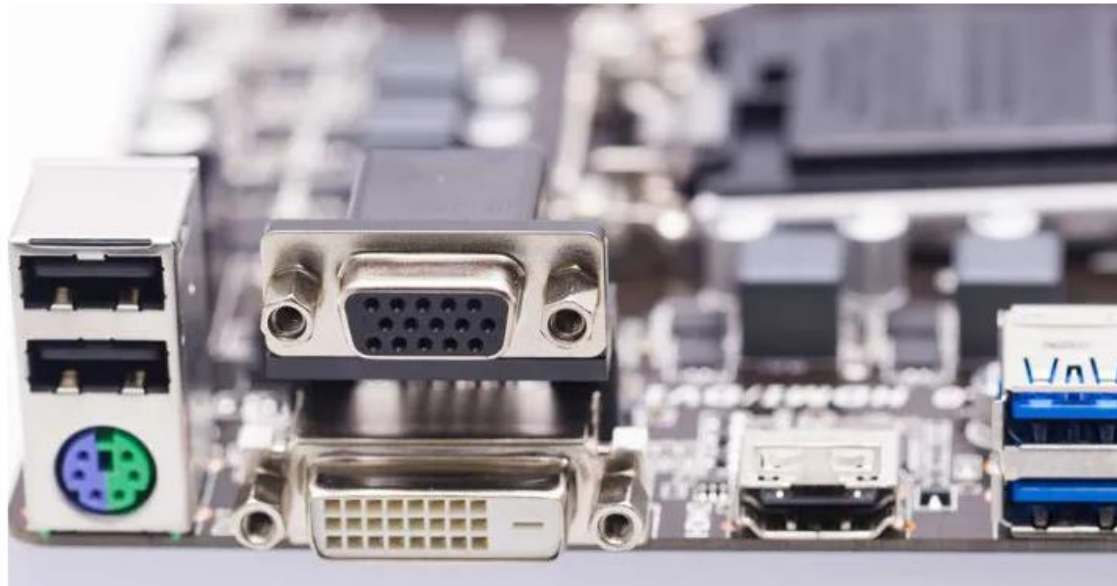
Hasta el año 2010 aproximadamente, muchas de las placas base incorporaban la tarjeta gráfica en el Northbridge (puente norte) del chipset. La potencia de procesamiento gráfico era muy limitado, obligando a instalar una tarjeta gráfica dedicada a prácticamente cualquier usuario que necesitase de un mayor rendimiento gráfico.



INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

En la actualidad con un arquitectura de un solo chipset, el hecho de que veamos salidas (o incluso entradas) de vídeo en una placa base, no quiere decir que ésta sea la que equipa el procesador gráfico integrado en la placa base, sino que esas salidas son para la señal de vídeo del GPU integrado en el encapsulado del procesador.



INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

Una GPU tanto si es integrada en el mismo encapsulado del procesador, cómo si es una tarjeta gráfica dedicada, es un procesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones en coma flotante (gráficos 3D). De ésta forma la CPU puede encargarse de otro tipo de operaciones dentro del sistema.

La GPU implementa ciertas operaciones gráficas llamadas primitivas, 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.

INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

Para el funcionamiento de una GPU, es necesario una memoria que almacene los datos de entrada/salida para poder ser procesados.

En el caso de gráfica integrada la memoria utilizada es la memoria principal propia del sistema (RAM). Por tanto, parte de la memoria del sistema será dedicada al procesamiento gráfico, quedando limitada así la memoria RAM dedicada al procesador central CPU.

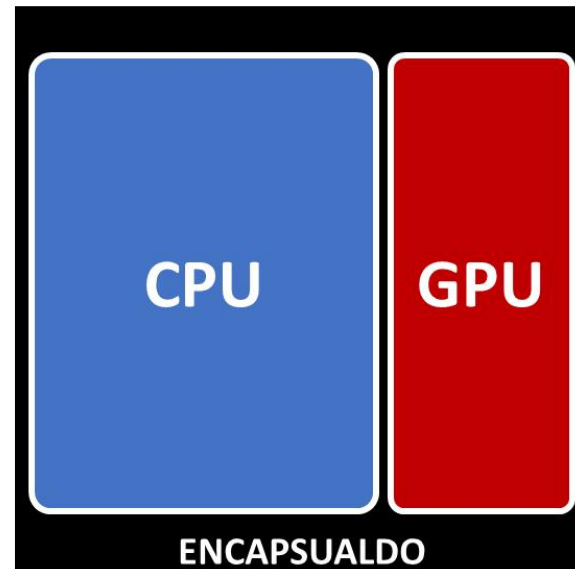
Si disponemos de un ordenador con 4 GB de memoria RAM y decidimos dedicar la mitad a la GPU, el sistema quedará limitado a la mitad. Este dato lo tendremos que tener presente a la hora de montar un equipo.

INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

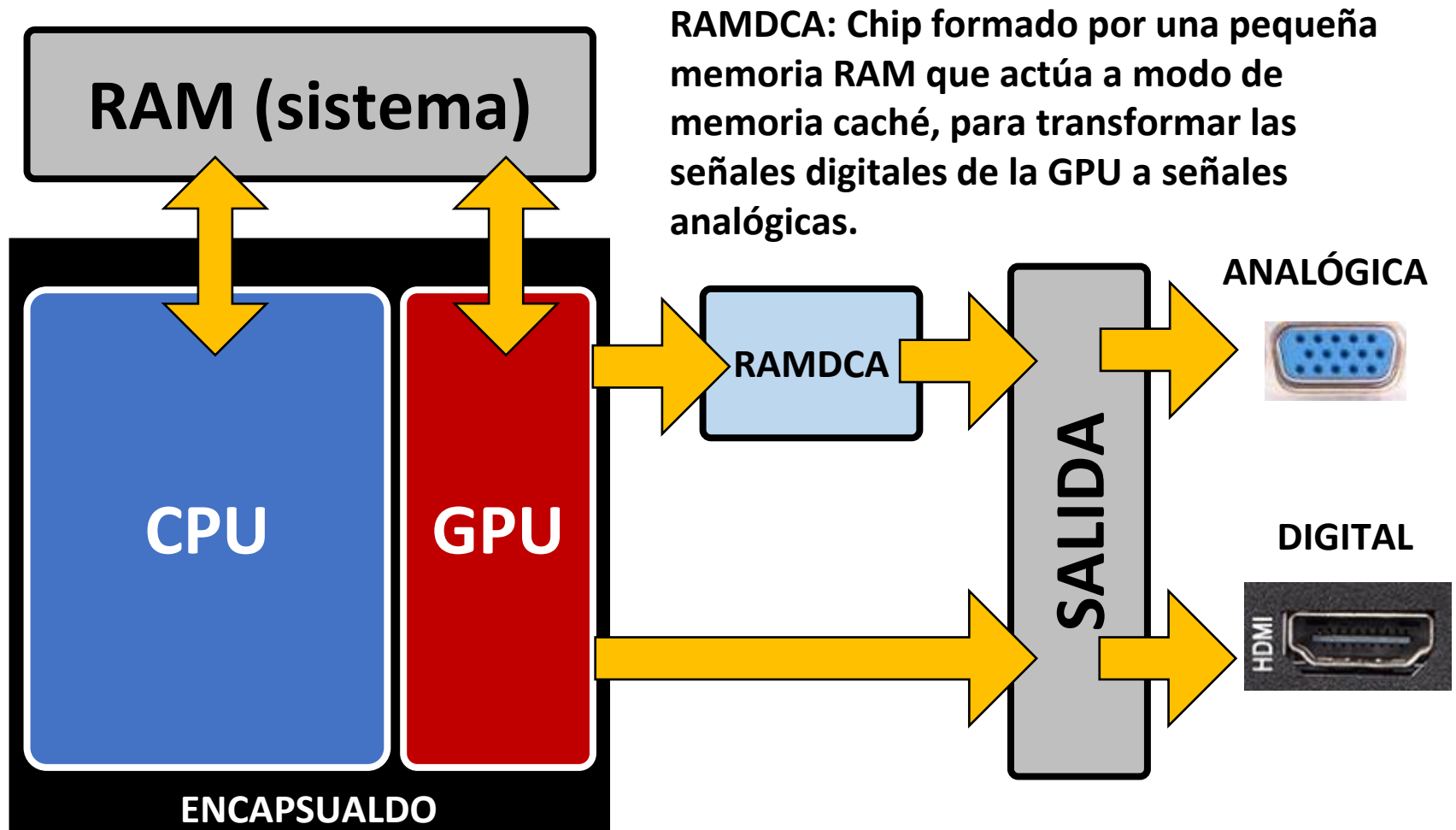
El CPU y el GPU se encuentran en el mismo encapsulado, pero son procesadores independientes (a día de hoy se está consiguiendo combinar ciertas partes de ambos).

Cada procesador trabaja a diferentes velocidades de trabajo/frecuencia (GHz). Por ejemplo, un procesador alcanza velocidades de 3,7GHz mientras que el GPU trabaja a 1,5GHz.



INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)



INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

Tanto el procesador central CPU cómo el procesador gráfico GPU están formados por núcleo o cores. Estos cores sólo pueden procesar una orden en cada ciclo de trabajo, es decir, trabajan instrucción a instrucción de forma secuencial.

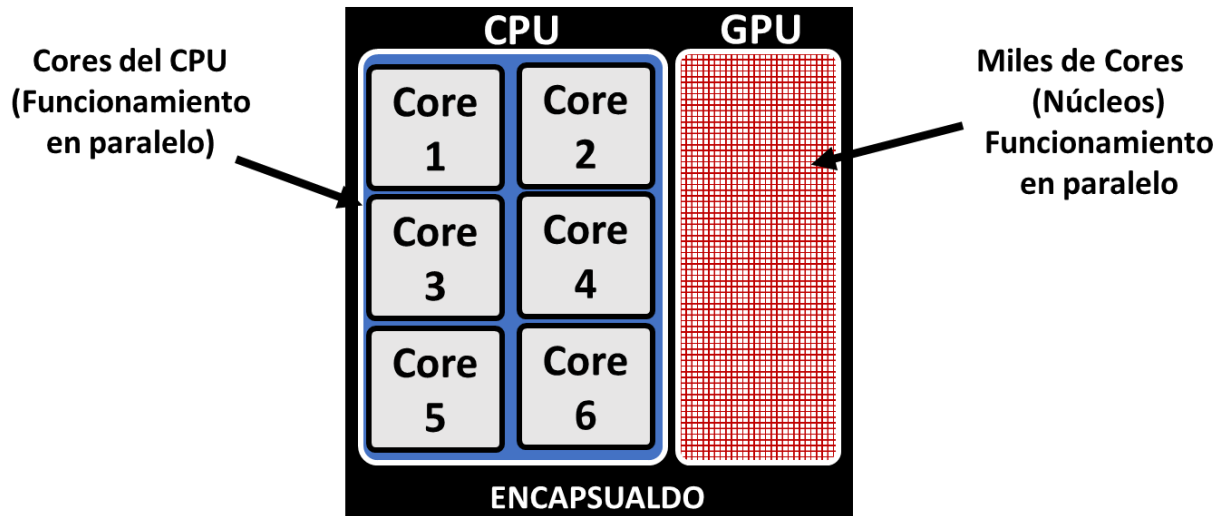
Los núcleos de un CPU están diseñados para manejar instrucciones de propósito general (diferentes ordenes dentro del sistema) pero los núcleos de un GPU están diseñados para procesar ordenes muy específicas dentro del sistema, que es el procesamiento de gráficos.

A diferencia del CPU que está formado por 2/4/8 núcleos, el GPU está formado por miles de núcleos.

INTERFAZ GRÁFICA

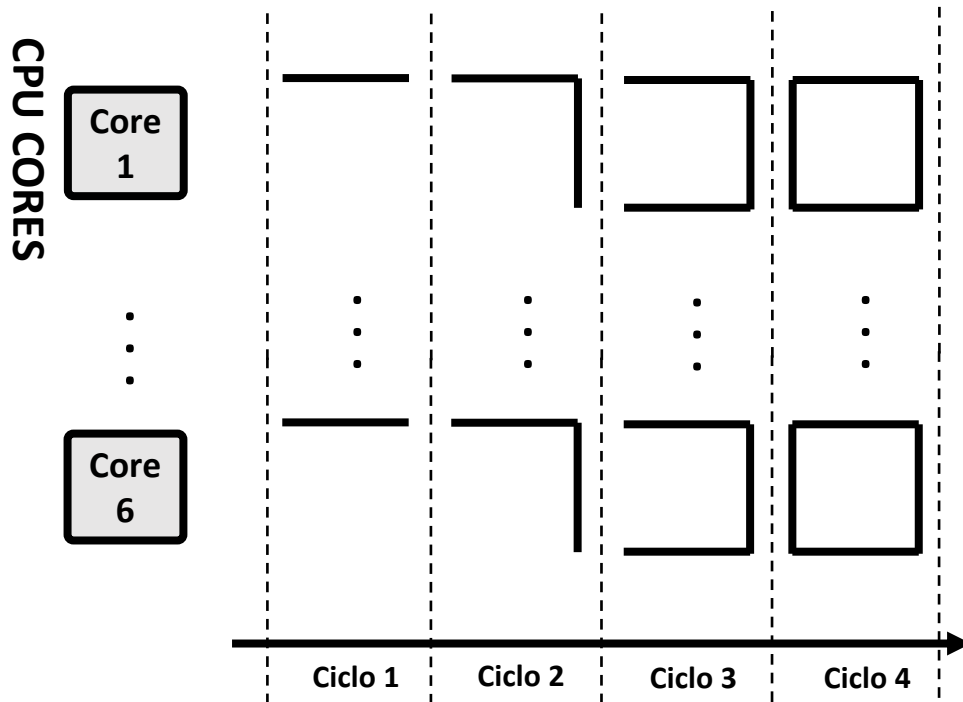
GPU (*Graphics Processing Unit*)

Tanto los núcleos del CPU y del GPU trabajan de forma paralela. En la imagen, los seis núcleos podrán ejecutar 6 tareas simultaneas independientes(de forma paralela) cómo son la ejecución de aplicaciones. Los miles de núcleos de la GPU podrán ejecutar en paralelo tareas muy específicas dedicadas a gráficos.



INTERFAZ GRÁFICA- GPU (*Graphics Processing Unit*)

Una de las funciones básicas dentro del procesamiento gráfico es la de representar figuras geométricas. Vamos a exponer un ejemplo muy simple. Si tuviéramos que dibujar 1200 cuadrados (considerando que cada ciclo de reloj se dibuja un lado) el procesador lo realizaría de la siguiente manera:



Cada núcleo dibuja un cuadrado.

Cada ciclo de reloj, el núcleo dibuja uno de los lados.

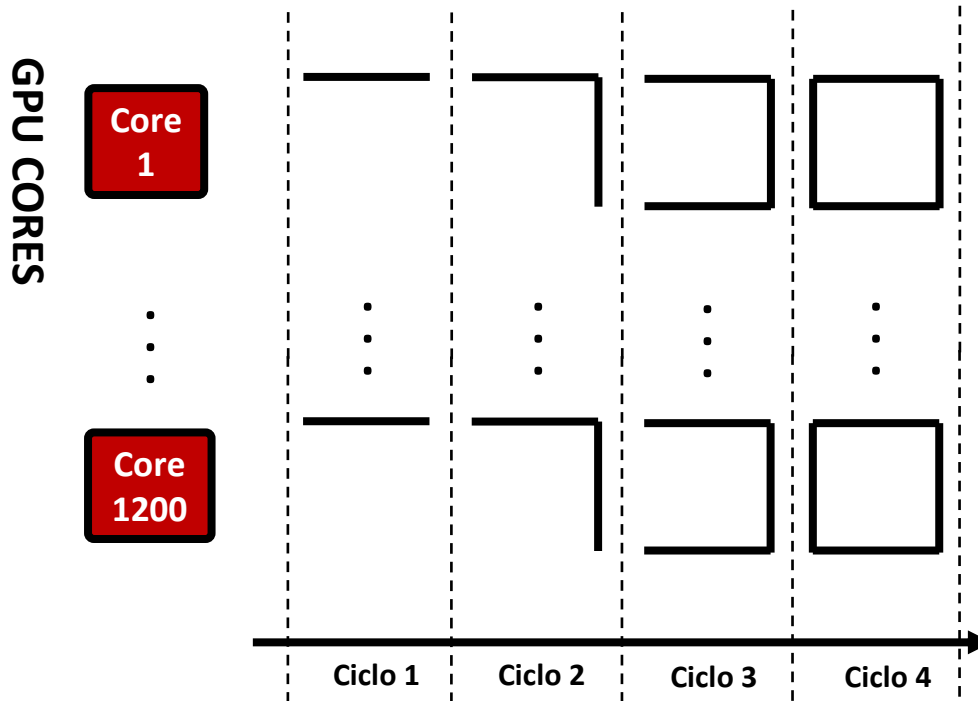
Un núcleo necesita por tanto 4 ciclos de reloj para dibujar un cuadrado.

Cada 4 ciclos de reloj se consigue dibujar 6 cuadrados.



Se necesitan 50 ciclos de reloj del CPU para realizar 1200 cuadrados

INTERFAZ GRÁFICA- GPU (*Graphics Processing Unit*)



Cada núcleo del GPU dibuja un cuadrado.

Cada ciclo de reloj, el núcleo dibuja uno de los lados.

Un núcleo necesita por tanto 4 ciclos de reloj para dibujar un cuadrado.

Cada 4 ciclos de reloj se consigue dibujar 1200 cuadrados.



Se necesitan 4 ciclos de reloj del GPU para realizar 1200 cuadrados

PROCESADORES



Actividad propuesta UT1.11

Busca los siguientes procesadores:

Intel® Core™ i9-13900

Intel® Core™ i9-9900KF

Intel® Core™ i5-11400H

Intel® Core™ i5-9600K

Realiza una tabla comparativa:

- Número de lanes y versión del PCIe del procesador.
- Caché
- Núcleos/hilos
- RAM: capacidad, velocidad (MT/s - MHz/s)
- Precio (actual en web tipo pcomponents, amazon, etc...)

¿Tiene gráficos integrados? De ser así, ¿qué tecnología utiliza? (Gráficos del procesador).

¿Cual es la frecuencia máxima de actualización (Hz / frames).

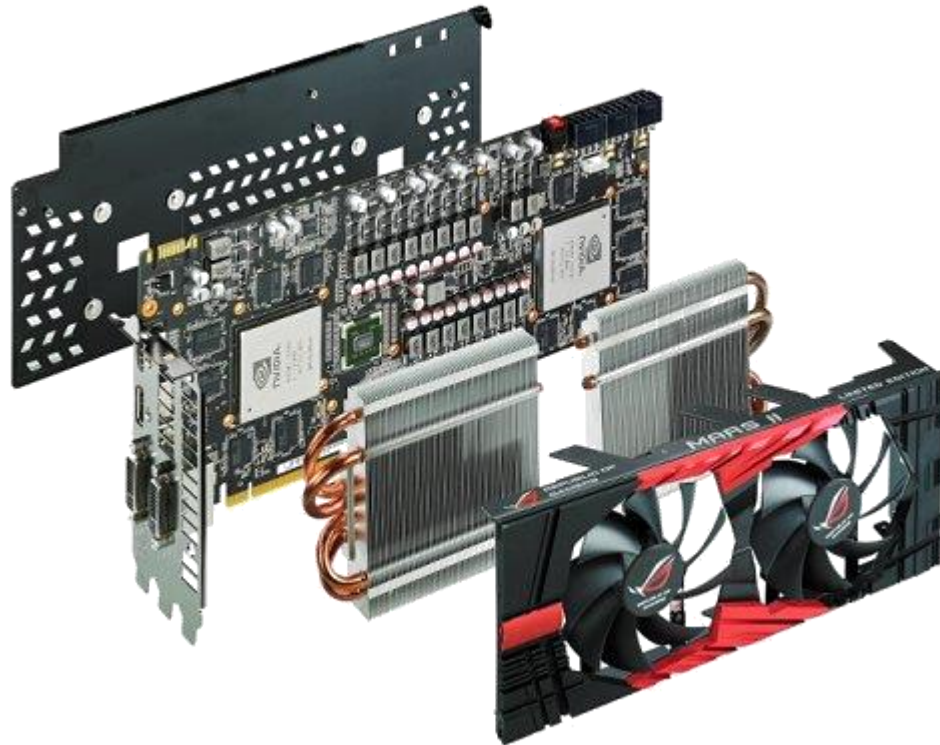
Indica en que casos utilizarías cada uno de los procesadores.

¿Qué denominación (letra/número) utiliza Intel y AMD para indicar que sus procesadores disponen de GPU?

INTERFAZ GRÁFICA

GPU (*Graphics Processing Unit*)

TARJETAS DEDICADAS



INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas

Las tarjetas gráficas dedicadas son tarjetas de expansión con la misma finalidad que las tarjetas gráficas integradas: procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida (monitor/pantalla).

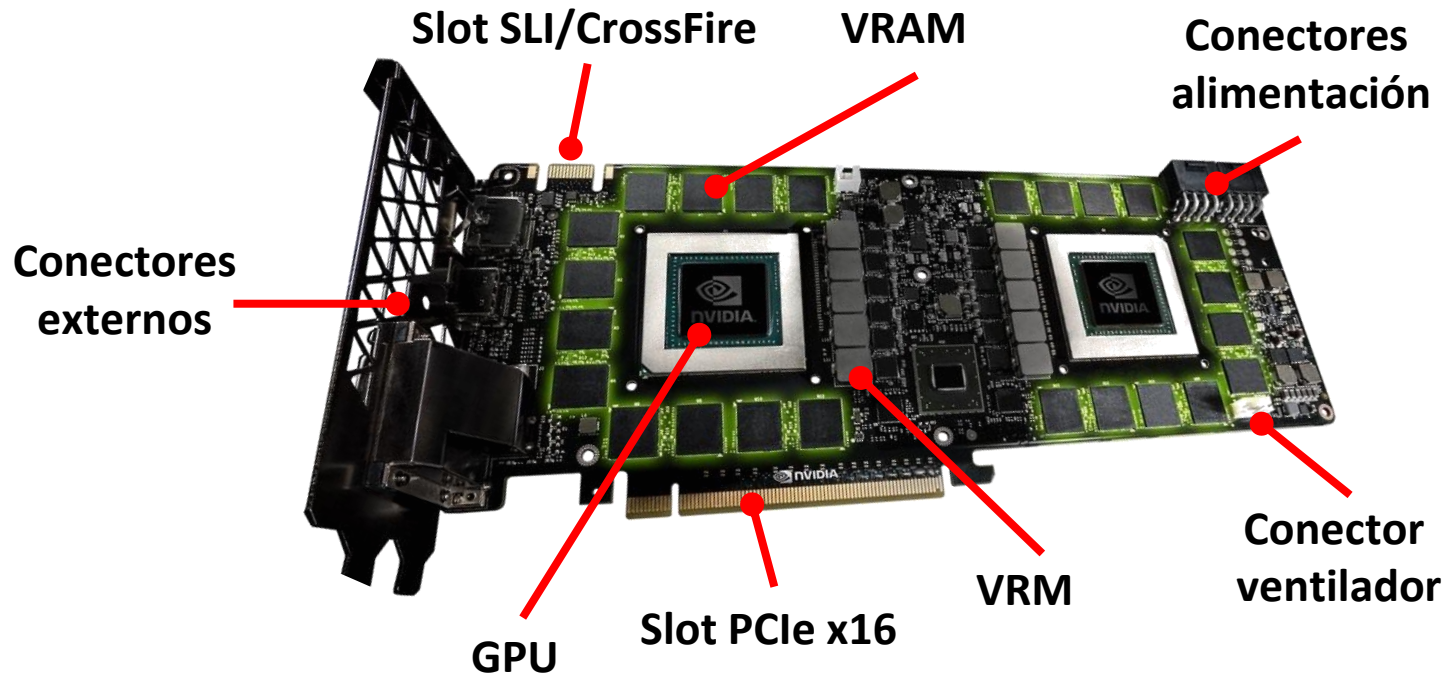
Estas tarjetas gráficas a diferencia de las integradas poseen su propia memoria dedicada a gráficos denominada VRAM, la cuál se encarga exclusivamente de almacenar datos referentes a gráficos mientras una aplicación gráfica los solicite, esto permite que la memoria RAM principal se mantenga disponible para otros procesos.

Están memorias VRAM está basada en tecnología DDR, destacando GDDR4 , GDDR5 y GDDR6.

El acceso de lectura/escritura del GPU a la VRAM es superior al tiempo de acceso de una GPU integrada a la memoria RAM principal.

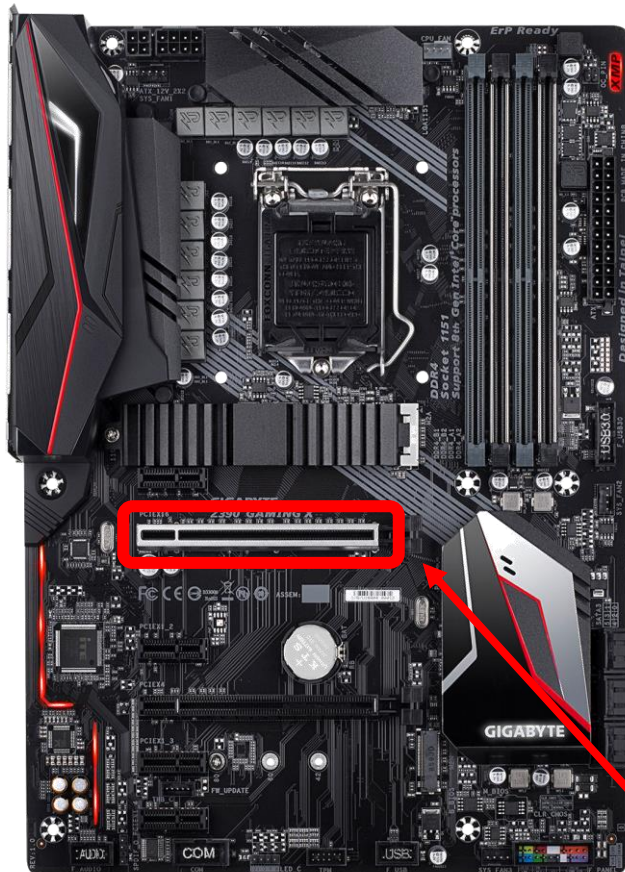
INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas



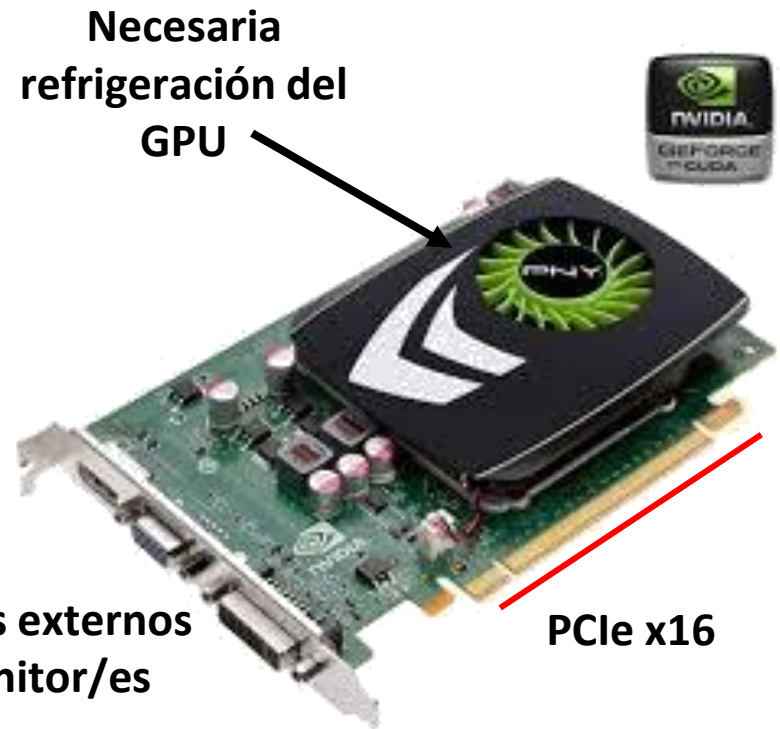
INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas



Slot PCI-Express x16

Conectores externos
para monitor/es



PCIe x16

Necesaria
refrigeración del
GPU

Normalmente viene identificado con otro color del resto de PCIe

INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas

Las tarjetas gráficas dedicadas al igual que las integradas, trabajan a una frecuencia inferior a la del procesador central CPU, pero en ambos casos (integrada y dedicada) se fabrican para funcionar a una frecuencia aproximada de 1,5 GHz.

En la actualidad estas tarjetas se comercializan para una interfaz PCI-Express x16. Las placas base disponen de un slot de expansión dedicado a la tarjeta gráfica PCI-E x16 que trabaja a x16. La velocidad de transferencia dependerá de la versión PCI-E inferior. Si tenemos una tarjeta gráfica PCI-E x16 v3.0, y un slot de expansión PCI-E x16 v2.0, la velocidad vendrá determinada por la v2.0.

Al igual que en las gráficas integradas, disponen de conectores externos para conectar monitor/es. Si tiene una salida VGA la tarjeta tendrá un chip RAMDCA para salida analógica. Normalmente una tarjeta gráfica dedicada tendrá más de una salida de video (podemos conectar más de un monitor).

INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas

La tecnología SLI (Scalable Link Interface, interfaz de enlace estable) es un método a través del cual podemos conectar de dos a cuatro tarjetas gráficas produciendo una única señal de salida. Se trata de un método de procesamiento en paralelo para gráficos de ordenador que aumenta la potencia de procesamiento gráfico.

Mediante este método podemos duplicar, triplicar o cuadruplicar la potencia de procesamiento gráfico de un ordenador. Todas las tarjetas gráficas instaladas deben ser idénticas, y estar conectadas físicamente por un cable específico (cable SLI).

Para aplicar este método, la placa base debe estar diseñada para tal propósito, disponiendo de diferentes slots de expansión PCIe x16.

Debemos tener en cuenta que los procesadores actuales manejan hasta 16 lanes, lo que provocará que las tarjetas gráficas no trabajen en todo el ancho del bus disponible.

INTERFAZ GRÁFICA

Tarjetas gráficas dedicadas

Cable SLI para dos
tarjetas gráficas



Conexión SLI de dos tarjetas gráficas

Tarjetas gráficas



Actividad propuesta UT1.12

Localiza una placa base con al menos 2 slots donde puedas conectar una gráfica, e indica:

- Enlace al manual de la placa.
- Un procesador recomendado por el fabricante en el manual.
- Tarjeta gráfica para cada slot. Pon el enlace al componente.
- Indica frecuencia GPU, memoria VRAM, conectores para monitor y versión PCI-E.
- ¿Qué velocidad quedará finalmente para cada tarjeta gráfica?