
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Organización y Arquitectura de Computadoras 2025-2

Tarea 02

Docentes:

José Galaviz Ricardo Pérez Ximena Lezama

Autores:

Fernanda Ramírez Juárez Ianluck Rojo Peña

No. de cuenta:

321204747 118005762

Fecha de entrega: Jueves 27 de marzo de 2025



Preguntas.

1. La Arquitectura de Computadoras se dedica únicamente al estudio de las instrucciones de una computadora y su desempeño respecto a estas ¿sí, no? Argumenta tu respuesta.

De manera muy resumida sí, sin embargo la Arquitectura de Computadoras no se limita únicamente al estudio de las instrucciones y su desempeño.

Esta abarca múltiples aspectos que determinan el diseño y funcionamiento del hardware de las computadoras. La arquitectura de los ordenadores es importante en el sentido de que determina cómo funcionará un ordenador y para qué se puede utilizar. Determina el rendimiento, el consumo de energía, el tamaño y el coste del ordenador.

Una arquitectura de ordenador puede ser una combinación de hardware y software, o sólo una de las dos. Una arquitectura de hardware es la implementación de la lógica de un ordenador, mientras que la arquitectura de software es la implementación de la funcionalidad de un ordenador. Sin embargo, la arquitectura de software depende en gran medida de la arquitectura de hardware.

Existen diferentes arquitecturas que afectan la funcionalidad de un ordenador y su propósito (PCs, servidores, supercomputadoras, dispositivos embebidos, etc.).

Es por eso que, la arquitectura de computadoras no solo se dedica únicamente las instrucciones y su desempeño, sino que también abarca el diseño del hardware, la interacción con el software y el impacto en el rendimiento y funcionalidad de un sistema informático.

2. ¿Los registros son dispositivos de hardware que permiten almacenar cualquier valor en binario? Argumenta tu respuesta.

Sí, como lo vimos en las clases de laboratorio, con los registros podemos almacenar valores en binario (*en biestables*), pero su función principal es el almacenamiento temporal y rápido de datos para el procesamiento de la CPU.

Los registros son pequeñas unidades de almacenamiento dentro de la Unidad Central de Procesamiento (CPU). Suelen tener tamaños de 8, 16, 32, 64 o más bits, dependiendo de la arquitectura del procesador.

Se usan para almacenar datos temporales que la CPU necesita acceder rápidamente. Con ellos contenemos valores intermedios de operaciones, direcciones de memoria o instrucciones de control.

Sin embargo aunque pueden almacenar cualquier valor binario, su capacidad es limitada en comparación con la RAM o el disco duro. Están diseñados para acceso ultrarrápido, no para almacenamiento permanente.

3. ¿Cuál es la diferencia entre un AMD Ryzen 5 y un Intel Core i5? ¿Qué tipo de organización de computadoras o microarquitectura tiene?

Núcleos	4	6
Hilos	8	12
Frecuencia Base	0.9-2.4GHz	2.1 GHz
Frecuencia del Bus	100 MHz	100 MHz
Tamaño de Memoria	64	32
L1 Caché	96K (por núcleo)	64K (por núcleo)
L2 Caché	280K (por núcleo)	512K (por núcleo)
L3 Caché	8 MB (compartidos)	8 MB (compartidos)
TDP	12-28 W	10-25 W
Gráficos Integrados	Gráficos Iris Xe G7 80EU	Radeon RX Vega 7

(a) **Arquitectura y Especificaciones:**

Intel Core i5 (12^a gen en adelante) usa un diseño híbrido con P-Cores y E-Cores, optimizando rendimiento y eficiencia.

Ryzen 5 mantiene una arquitectura de 6 núcleos y 12 hilos, con mejor gestión de latencia.

Ryzen 5 incluye mejor refrigeración de fábrica.

(b) **Rendimiento y Productividad:**

Intel Core i5 sobresale en producción de contenido y rendimiento en un solo núcleo.

Ryzen 5 maneja mejor multitarea gracias a su mayor cantidad de hilos.

En gaming, el desempeño varía según optimización de software.

(c) **Consumo de Energía y Precio:**

Ryzen 5 es más eficiente energéticamente (menor consumo y temperatura).

Intel Core i5 es más caro, ya que requiere inversión en nuevas memorias y placas base.

Ryzen 5 es el ideal si buscamos eficiencia, menor precio y compatibilidad con hardware anterior. Por otro lado, Intel Core i5 es mejor si buscamos rendimiento en productividad, así como mayor versatilidad con hardware reciente.

-
4. De los dos tipos de arquitecturas, RISC y CISC. ¿Cuál de las dos requiere un mayor número de instrucciones para realizar una tarea? ¿Por qué crees que así sea?

Características CISC:

- El tamaño del código es pequeño, lo que implica una baja necesidad de memoria RAM.
- Las instrucciones complejas suelen necesitar más de un ciclo de reloj para ejecutar el código.
- Se requieren menos instrucciones para escribir un software.
- Ofrece programación más sencilla en lenguaje ensamblador.

Ventajas de CISC:

- Para el compilador se requiere de poco esfuerzo para traducir programas de alto nivel o lenguajes de instrucciones a lenguaje ensamblador o máquina.
- El tamaño del código es corto, reduciendo los requisitos de memoria.
- Almacenar las instrucciones CISC requieren de menos cantidad de memoria RAM.
- Requiere de menos instrucciones configuradas para realizar la misma instrucción que la arquitectura RISC.

Desventajas de CISC:

- Pueden requerir de varios ciclos de reloj para completar una instrucción de un software.
- El rendimiento del equipo sufre un descenso debido a la velocidad del reloj.
- Este diseño de procesadores requiere muchos más transistores que la arquitectura RISC.
- Tienen un diseño mucho mayor que la arquitectura RISC, lo cual conlleva más generación de temperatura, mayor consumo y mayor requisito de espacio físico.

Características RISC:

- Para ejecutar una instrucción se requiere un ciclo de reloj. Cada ciclo de reloj incluye un método de obtención, decodificación y ejecución de la instrucción.
- La técnica de canalización se usa en esta arquitectura para ejecutar múltiples partes o etapas de instrucciones para obtener un funcionamiento más eficiente.
- Soporta un modo de direccionamiento simple y que tiene una longitud de instrucción fija para la ejecución de la canalización,
- Usan instrucciones LOAD y STORE para acceder a la memoria.
- Las instrucciones simples y limitadas permiten reducir los tiempos de ejecución de un proceso.

Ventajas de los procesadores RISC:

- Ofrecen un mejor rendimiento gracias al menor número de instrucciones y la simplicidad de las mismas.
- Requieren de menos transistores, lo cual los hace más económicos de diseñar y producir.

-
- Permiten crear procesadores con espacio libre para añadir otros circuitos o reducir sencillamente el encapsulado. Este diseño requiere de menos consumo de energía y generan menos calor.

Desventajas de los procesadores RISC:

- El rendimiento del procesador puede variar dependiendo del código que se ejecuta, ya que las instrucciones posteriores que se ejecuten pueden depender de una instrucción anterior.
- Actualmente la mayoría de software y compiladores hacen uso de instrucciones complejas.
- Necesitan de memorias muy rápidas para almacenar diferentes cantidades de instrucciones, que requieren de una gran cantidad de memoria caché para responder a la instrucción en el menor tiempo posible.

Por estos motivos, la arquitectura **RISC** (*Reduced Instruction Set Computing*) es la que requiere un mayor número de instrucciones para realizar una tarea en comparación con **CISC** (*Complex Instruction Set Computing*).

Como sus nombres nos indican, **RISC** tiene instrucciones más simples, diseñadas para ejecutarse en un solo ciclo de reloj; así cada instrucción realiza una operación muy básica, como una suma o un acceso a memoria.

Mientras que en **CISC**, las instrucciones son más complejas, lo que en ocasiones provoca que se ejecuten varias operaciones en una sola instrucción, reduciendo la cantidad total de instrucciones necesarias para completar una tarea.

5. Menciona los tres factores de desempeño y de que dependen cada uno.

1) **Número de instrucciones (Instruction Count):**

Esto representa la cantidad total de instrucciones que un programa necesita ejecutar. Depende de:

- **Conjunto de Instrucciones (ISA - Instruction Set Architecture):** El ISA define las instrucciones básicas que una CPU puede ejecutar. Diferentes ISAs (como x86, ARM, RISC-V) tienen diferentes niveles de complejidad y eficiencia, lo que afecta la cantidad de instrucciones necesarias para realizar una tarea.
- **Compilador:** El compilador traduce el código fuente de un programa (escrito en un lenguaje de alto nivel como C++, Java, Python) a código de máquina (instrucciones que la CPU entiende). Un compilador eficiente puede generar un código de máquina más optimizado, reduciendo el número de instrucciones necesarias.
- **Código del Programa:** La forma en que se escribe el programa (los algoritmos utilizados, la eficiencia del código) también influye en el número de instrucciones que se deben ejecutar. Un programa bien escrito y optimizado requerirá menos instrucciones que uno ineficiente.

2) **Ciclos Por Instrucción (CPI - Cycles Per Instruction):**

Este factor representa el número promedio de ciclos de reloj que la CPU necesita para ejecutar una instrucción.

Depende de:

- **Arquitectura de la CPU:** La arquitectura interna de la CPU (como el pipeline, la memoria caché, la ejecución fuera de orden) afecta la eficiencia con la que se ejecutan las instrucciones. Algunas arquitecturas pueden ejecutar múltiples instrucciones en un solo ciclo, mientras que otras pueden requerir varios ciclos para una sola instrucción.
- **Código del Programa:** Diferentes instrucciones requieren diferentes cantidades de ciclos para ejecutarse. Por ejemplo, una operación de suma simple puede requerir solo un ciclo, mientras que una operación de multiplicación o división puede requerir varios ciclos. La mezcla de instrucciones en un programa influye en el CPI promedio.

3) **Tiempo de Ciclo o Frecuencia (Clock Cycle Time or Clock Rate):**

El tiempo de ciclo es la duración de un ciclo de reloj de la CPU, y la frecuencia es el número de ciclos de reloj que la CPU ejecuta por segundo (medido en Hertz, Hz).

Depende de:

- **Tecnología de Hardware:** La velocidad a la que los transistores de la CPU pueden conmutar (encenderse y apagarse) limita la frecuencia del reloj. Los avances en la tecnología de semiconductores permiten fabricar CPUs con frecuencias de reloj cada vez más altas.
- **Diseño de la CPU:** El diseño de la CPU (como la longitud del pipeline, la complejidad de la lógica) también influye en la frecuencia máxima a la que puede operar de manera estable.

6. Un programa tarda 9 millones de ciclos en una computadora cuyo ciclo dura 3 ns. ¿Cuál es el tiempo de CPU?

$$T_p = N_c \times T_c$$

$$N_c = \text{Número de ciclos} = 9,000,000$$

$$T_c = \text{Tiempo de ciclo} = 3 \text{ ns}$$

$$N_c \times T_c = 9,000,000 \times 3 \text{ ns} = 27,000,000 \text{ ns}$$

$$T_p = \text{Tiempo de CPU} = 27,000,000 \text{ ns}$$

Lo convertimos a milisegundos y nos queda $\frac{27,000,000}{1,000,000} = 27ms$

∴ Un programa tarda 9 millones de ciclos en una computadora cuyo ciclo dura 3 ns.
Su tiempo de CPU es de 27 milisegundos.

7. Un programa tarda 14 millones de ciclos en una máquina a 2.4 GHz. ¿Cuál es el tiempo de CPU?

Para calcular la duración de un solo ciclo, usamos la fórmula:

$$D_c = \frac{1}{F}$$

En este caso, la frecuencia es 2.4 GHz, que equivale a:

$$2.4 \text{ GHz} = 2.4 \times 10^9 \text{ Hz}$$

$$D_c = \text{Duración del ciclo} = \frac{1}{2.4 \times 10^9 \text{ Hz}}$$

$$\frac{1}{2.4 \times 10^9 \text{ Hz}} = 0.4166 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$4.166 \times 10^{-10} \text{ s}$$

Usando la fórmula anterior:

$$T_p = N_c \times T_c$$

Ya que hay 14 millones de ciclos lo podemos expresar como:

$$14 \times 10^6$$

$$T_p = \text{Tiempo de CPU} = (14 \times 10^6) \times (4.166 \times 10^{-10})$$

$$= 5.8324 \times 10^{-3} \text{ s}$$

Que es lo mismo que:

$$5.83 \text{ ms}$$

∴ Un programa tarda 14 millones de ciclos en una máquina a 2.4 GHz.
Su tiempo de CPU es de 5.83 milisegundos.

-
8. ¿En una arquitectura CISC el periodo de una señal de reloj puede ser más grande que en una arquitectura RISC?

Sí, como lo mencionamos anteriormente, la relativa sencillez de la arquitectura de los procesadores RISC conduce a ciclos de diseño más cortos cuando se desarrollan nuevas versiones, lo que posibilita siempre la aplicación de las más recientes tecnologías de semiconductores.

Por ello, los procesadores RISC no solo tienden a ofrecer una capacidad de procesamiento del sistema de 2 a 4 veces mayor, sino que los saltos de capacidad que se producen de generación en generación son mucho mayores que en los CISC.

9. El Intel 4004 (i4004), un CPU de 4 bits, fue el primer microprocesador en un simple chip, así como el primero disponible comercialmente y contenía 2300 transistores. Utilizando la Ley de Moore ¿Cuántos transistores se esperaría que tuviera hoy en día?

Usamos la fórmula $F_t = I_t \times 2^{(Y/2)}$:

- F_t : es el número de transistores esperados en el chip aplicando la Ley de Moore.
- I_t : transistores iniciales del micro chip.
- Y : años que han pasado desde la salida del transistor a la actualidad.

El 4004 fue lanzado el 15 de noviembre de 1971, construido con 2300 transistores. Aplicándolo a las variables tenemos:

- $I_t = 2300$
- $Y = 2025 - 1971 = 54$
- $F_t = 2300 \times 2^{(54/2)} = 2300 \times 2^{27} = 2300 \times 134,217,728 = 308,700,774,400$

No obstante, actualmente existe un procesador llamado **Wafer Scale Engine (WSE)** que cuenta con 1,200,000,000,000 transistores.

10. El Intel Core i9-9900K es un procesador de 64 bits con 8 núcleos con tecnología Hyper-Threading de Intel, la cual ejecuta 2 hilos en cada núcleo por lo que cuenta con 16 hilos de procesamiento en total. El Intel Core i9-9900K cuenta con 3052 mil millones de transistores. Comparando con tu respuesta anterior ¿Es mayor o menor a lo esperado? ¿Se cumplió la ley de Moore? Argumenta tu respuesta.

308,700,774,400 es menor a 3,052,000,000, en este caso particular no se cumplió la Ley de Moore, porque como sabemos, en la actualidad nos hemos acercado a los límites físicos con nuestra tecnología para seguir cumpliendo la Ley de Moore.

Sin embargo como mencionamos anteriormente existe el procesador **Wafer Scale Engine (WSE)** que cuenta con 1,200,000,000,000 transistores, desarrollado por Cerebras cuenta además con 400,000 núcleos; una mayor cantidad que los 308,700,774,400 transistores de Ley de Moore aplicada al procesador Intel 4004 (i4004).

Referencias

- [1] Isaac. **(2022, 24 de agosto)**. *Arquitectura de computadoras: ¿Qué son? ¿Cómo funcionan?*. [Profesional Review]. Disponible en:
<https://www.profesionalreview.com/2022/10/01/arquitectura-de-computadoras/>
- [2] Wikipedia. **(2024, 23 de diciembre)**. *Datos binarios*. [Wikipedia, la Enciclopedia Libre]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Datos_binarios
- [3] Pingping. **(2025, 20 de febrero)**. *AMD Ryzen 5 vs Intel i5: Comparación detallada de procesadores de gama media*. [GEEKOM]. Disponible en:
<https://www.geekom.es/amd-ryzen-5-vs-intel-i5-comparacion-detallada/>
- [4] Salgado, G., Sánchez, A., Sánchez, R., & Vega, I. (s. d.). *Arquitectura RISC vs CISC*. [Archivo PDF]. Disponible en:
https://triton.astroscu.unam.mx/fruiz/introduccion/introduccion_computacion/Arquitectura%20RISC%20vs%20CISC.pdf
- [5]
 - Intel. (s. f.) *Velocidad de la CPU: ¿Qué es la frecuencia de reloj de la CPU?*. [Intel]. Disponible en:
<https://www.intel.la/content/www/xl/es/gaming/resources/cpu-clock-speed.html>
 - Intel. (s. f.). *Cómo leer y comprender análisis de referencia de CPU - Intel*. [Intel]. Disponible en:
<https://www.intel.la/content/www/xl/es/gaming/resources/read-cpu-benchmarks.html>
 - StudySmarter. (s. f.). *Rendimiento de la CPU: Optimización, Benchmark*. [StudySmarter ES]. Disponible en:
<https://www.studysmarter.es/resumenes/ciencias-de-la-computacion/organizacion-y-arquitectura-de-computadoras/rendimiento-de-la-cpu/>
- [6] Isaac. **(2024, 18 diciembre)**. *CPU: introducción a las unidades de rendimiento y cálculos*. [ArchiTecnologia]. Disponible en:
<https://architecnologia.es/cpu-rendimiento-formulas-calculosx>
- [7] Isaac. **(2024, 18 diciembre)**. *CPU: introducción a las unidades de rendimiento y cálculos*. [ArchiTecnologia]. Disponible en:
<https://architecnologia.es/cpu-rendimiento-formulas-calculos>
- [8] Salgado, G., Sánchez, A., Sánchez, R., & Vega, I. (s. d.). *Arquitectura RISC vs CISC*. [Archivo PDF]. Disponible en:
https://triton.astroscu.unam.mx/fruiz/introduccion/introduccion_computacion/Arquitectura%20RISC%20vs%20CISC.pdf

[9] Wikipedia. (2025, 23 de marzo). *Intel 4004*. [Wikipedia, la Enciclopedia Libre]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_4004

[10] Bercial, J. (2019, 21 de agosto). *Cerebras anuncia el procesador más grande del mundo con 400.000 núcleos y 1.2 billones de transistores para inteligencia artificial*. [GEEKNETIC]. Disponible en:

<https://www.geeknetic.es/Noticia/16991/Cerebras-anuncia-el-procesador-mas-grande-del-mundo>.html