

TALLER DE ANÁLISIS EN PAREJAS: ARQUITECTURAS MODERNAS DE SISTEMAS

PARTE 1: Clasificación de Arquitecturas y Paralelismo (Taxonomía de Flynn)

Contexto: La taxonomía de Flynn es una clasificación fundamental propuesta en 1966, basada en el número de flujos de instrucciones y datos concurrentes.

- **1.1 Análisis SIMD vs MIMD:** Las máquinas basadas en un modelo SIMD son muy adecuadas para la computación científica porque implican numerosas operaciones con vectores y matrices. Analicen y respondan: ¿Por qué los procesadores gráficos (GPU) son el sistema SIMD más representativo? Den un ejemplo cotidiano de este uso.
- **1.2 Debate sobre Sistemas MIMD:** En los sistemas MIMD, la memoria compartida permite que cualquier cambio realizado por un procesador sea visible para los demás, mientras que en la memoria distribuida cada procesador tiene su propia memoria local y se comunican a través de una red. Discutan en pareja: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de ambos modelos en términos de facilidad de programación y tolerancia a fallos?
- **1.3 Conceptos Fundamentales:** Basándose en la lectura de "Arquitectura Computadores", la Taxonomía de Flynn (1966) clasifica las arquitecturas basándose en el número de flujos de instrucciones y de datos. Discutan en pareja y completen la siguiente tabla:

Acrónimo	Significado (Inglés/Español)	¿Cuántas instrucciones simultáneas?	¿Cuántos flujos de datos?
SISD			
SIMD			
MISD			
MIMD			

- **1.4 La Analogía de la Cocina:** El documento utiliza una excelente analogía culinaria para explicar cómo procesan la información las diferentes arquitecturas. Relacionen cada situación de la cocina con la arquitectura de Flynn que le corresponde (SISD, SIMD, MISD, MIMD) y expliquen brevemente el *porqué* de su elección.

- **Situación A:** Ocho cocineros están en la cocina. Cada uno tiene su propia receta distinta y sus propios ingredientes separados para preparar platos completamente diferentes al mismo tiempo.
 - **Arquitectura:** _____
 - **Justificación técnica:**
- **Situación B:** Un solo cocinero está en la cocina preparando una sola receta paso a paso para hacer un único plato.
 - **Arquitectura:** _____
 - **Justificación técnica:**
- **Situación C:** Dos cocineros reciben los mismos ingredientes exactos, pero cada uno aplica una receta diferente para preparar el mismo plato con el fin de comparar resultados y ver si alguno cometió un error.
 - **Arquitectura:** _____
 - **Justificación técnica:**
- **Situación D:** Ocho cocineros están trabajando al mismo tiempo. Todos están siguiendo exactamente la misma receta (ej. picar), pero cada uno lo está haciendo con ingredientes diferentes (ocho cebollas distintas).
 - **Arquitectura:** _____
 - **Justificación técnica:**

PARTE 1.2: Casos de Estudio del Mundo Real

Lean los siguientes escenarios tecnológicos y determinen qué arquitectura de la Taxonomía de Flynn se está utilizando. Argumenten su respuesta basándose en el documento.

Caso 1: Renderizado de un Videojuego 3D Una tarjeta gráfica (GPU) de NVIDIA está procesando los gráficos de un videojuego. Necesita aplicar un efecto de "brillo" a 10,000 píxeles diferentes en la pantalla. Para hacerlo rápido, envía la misma orden matemática a miles de núcleos simples al mismo tiempo, y cada núcleo se la aplica a un píxel distinto.

- **Clasificación de Flynn:** _____
- **Argumento:**

Caso 2: Navegación Espacial Crítica El transbordador espacial *Space Shuttle* cuenta con computadoras de vuelo críticas. Para evitar accidentes fatales, varias computadoras independientes reciben los mismos datos de los sensores de la nave, pero cada una ejecuta un algoritmo de verificación diferente sobre esos mismos datos para votar y detectar posibles errores por consenso.

- **Clasificación de Flynn:** _____

- **Argumento:**

Caso 3: Tu Computador Portátil Actual Estás usando un procesador Intel Core moderno. Mientras estás escribiendo en Word, tu navegador web está reproduciendo música de fondo, y el antivirus está analizando el sistema. Cada núcleo complejo del procesador está ejecutando tareas completamente independientes con sus propios datos.

- **Clasificación de Flynn:** _____
- **Argumento:**

PARTE 1.3: Profundizando en la Arquitectura MIMD

La arquitectura MIMD es la que domina los computadores y servidores modernos. Sin embargo, el documento menciona que existen dos formas en que estos múltiples procesadores manejan la memoria: **Memoria Compartida** y **Memoria Distribuida**.

Debate y conclusión: Si ustedes fueran contratados para diseñar una supercomputadora para Google Cloud que debe escalar a miles de nodos conectados, ¿qué modelo de memoria MIMD (Compartida o Distribuida) utilizarían y por qué? Mencionen al menos una ventaja y una desventaja de su elección según el texto.

- **Modelo elegido:**
- **¿Por qué?:**
- **Ventaja:**
- **Desventaja:**

PARTE 2: El fin de la Ley de Moore y el auge de las Arquitecturas Híbridas

Contexto: Alrededor del año 2020, la Ley de Moore comenzó a desacelerarse drásticamente porque los efectos cuánticos y la disipación de calor se convirtieron en barreras físicas insuperables.

- **2.1 La especialización funcional:** Debido a estos límites físicos, la industria abandonó la carrera por los gigahertzios máximos en favor de diseños híbridos. Expliquen cómo coexisten e interactúan los tres procesadores principales de la actualidad (CPU, GPU y NPU) en un diseño heterogéneo.
- **2.2 El caso de Apple Silicon (ARM):** En 2020, Apple abandonó los procesadores Intel para diseñar sus propios chips basados en arquitectura ARM. ¿Qué ventajas proporciona el concepto de "memoria unificada" del chip M4 al compartir memoria de alta velocidad entre la CPU, GPU y NPU, en comparación con las memorias separadas de los PCs tradicionales?

PARTE 3: La Guerra Histórica y Convergencia Moderna: CISC vs RISC

Contexto: El *Instruction Set Architecture* (ISA) es la interfaz abstracta entre el hardware y el software de bajo nivel, definiendo las instrucciones que un procesador puede ejecutar.

- **3.1 Comparativa de filosofías:** La arquitectura CISC utiliza instrucciones complejas y de longitud variable, mientras que RISC se caracteriza por tener instrucciones simples que idealmente se ejecutan en un solo ciclo de reloj. Debatan: Sabiendo que ARM domina el 99% del mercado de smartphones y tablets, ¿por qué creen que la arquitectura RISC es la elegida para estos dispositivos frente a CISC?
- **3.2 El secreto de la convergencia (Intel y AMD):** A pesar de usar CISC externamente, los procesadores Intel y AMD actuales son internamente RISC. Expliquen cómo funciona este proceso interno de transformar una instrucción CISC compleja en "micro-ops" y por qué se hace.

PARTE 4: Componentes Físicos y Almacenamiento

Contexto: Todo sistema informático requiere procesar datos y almacenarlos, usando dispositivos dedicados a estas funciones.

- **4.1 Evolución del almacenamiento:** Analicen las diferencias entre un Disco Duro (HDD), que usa discos magnéticos giratorios, y una Unidad de Estado Sólido (SSD), que utiliza memoria flash. ¿En qué tipo de equipos o servidores justificarían el uso de discos HDD modernos frente a unidades NVMe ultrarrápidas?
- **4.2 System on a Chip (SoC):** La tendencia reciente es eliminar elementos separados en la placa base para integrarlos en un único circuito (SoC) que incluye CPU, GPU, NPU, controladores y conectividad. Identifiquen y anoten qué beneficios (en tamaño, eficiencia y consumo) trae este paradigma a dispositivos móviles y portátiles de nueva generación.