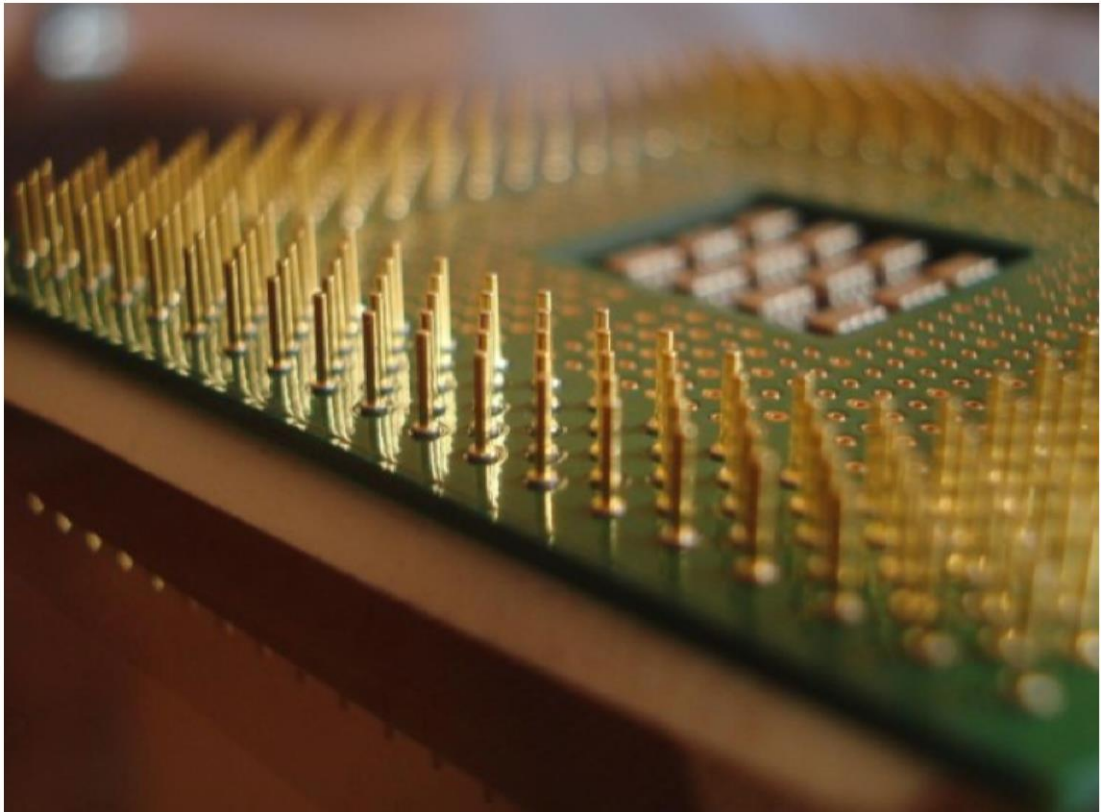


Arquitectura de procesadores



Asignatura: Sistemas informáticos

Curso: 1º CS Informática

Alumno/a: Laura Calvente Dóminguez

Índice

- Introducción
- SISD
- SIMD
 - Arquitectura Vectorial con segmentación
 - Arquitectura Matricial (matriz de procesadores)
- MISD
- MIMD
 - Equipos de memoria compartida,
 - equipos de memoria distribuida
 - Equipos de memoria compartida y distribuida (redes de computadores)
- Bibliografía

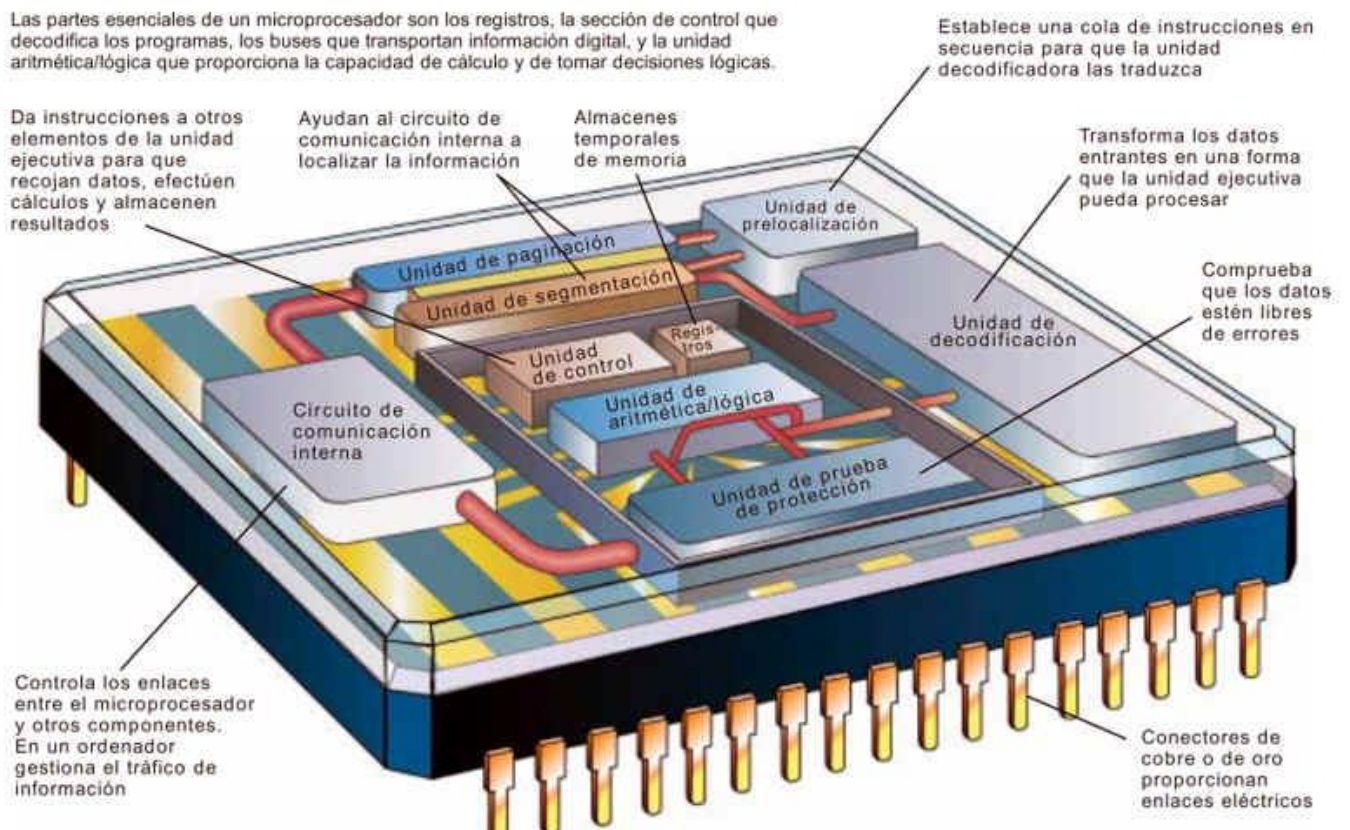
Introducción

El **procesador** es el **circuito integrado central** y más complejo de un sistema informático; a modo de ilustración, se le suele llamar por analogía el «**cerebro**» de un computador. Es un circuito integrado conformado por **millones de componentes electrónicos**. Constituye la **unidad central de procesamiento (CPU)** de un PC catalogado como microcomputador. En la siguiente imagen podemos observar las partes de un microprocesador de hoy en día.



Esta **unidad central de procesamiento** está constituida, esencialmente, por **registros**, una **unidad de control**, una **unidad aritmético-lógica (ALU)** y una **unidad de cálculo en coma flotante** dependiendo del modelo (conocida antiguamente como «co-procesador matemático»).

El procesador es el **encargado de ejecutar los programas**, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones de usuario; sólo **ejecuta instrucciones** programadas en **lenguaje de bajo nivel** almacenadas como números binarios organizados secuencialmente en la memoria principal, realizando **operaciones aritméticas y lógicas simples**, tales como sumar, restar, multiplicar, dividir, las lógicas binarias y accesos a memoria. La CPU lee la instrucción desde la memoria, luego la envía al decodificador, el cual determina de qué se trata y cuáles son los pasos a seguir. Posteriormente, se ejecuta la instrucción y los resultados son almacenados en la memoria o en los registros. En la siguiente imagen podemos ver las partes de lo que denominamos antes núcleo del procesador.



Ahora bien, nosotros nos vamos a centrar en la **descripción de las computadoras** conforme a su relación entre el flujo o bus de información y el de instrucciones. En 1972 **Michael Flynn**, profesor de ingeniería eléctrica en la de la Universidad de Stanford, publicó un documento en donde escogió dos características de las computadoras y probó con las 4 combinaciones posibles. Dos estaban en la mente de todos, y las otras no.

Esta taxonomía es ampliamente conocida y aceptada. Describe las computadoras **por como los flujos de instrucciones interactúan con los flujos de información.**

Esta clasificación es:

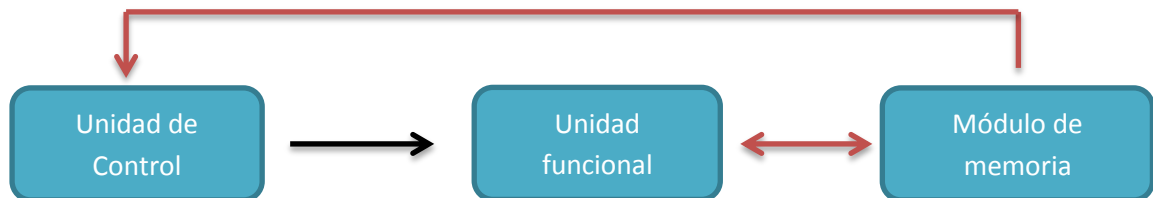
| | Número de flujo de información | | |
|----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|
| Número de flujo de instrucciones | | simple | múltiple |
| | simple | SISD | SIMD |
| | múltiple | MISD | MIMD |

S=single, M=multiple, I=instruction, D=data.

SISD (Single Instruction, Single Data)

“**Una instrucción, un dato**”. Se refiere a las computadoras convencionales de Von Neuman. Estos procesadores se denominan **monoprocesadores**. Es el modelo **más antiguo de computación**. Este tipo de procesador lo encontramos también en la mayoría de **móviles y ordenadores normales**.

Durante cualquier ciclo de reloj, **solo se ejecuta una instrucción** (Instrucción simple) y **una sola secuencia de datos es usada como entrada** (Datos simples).

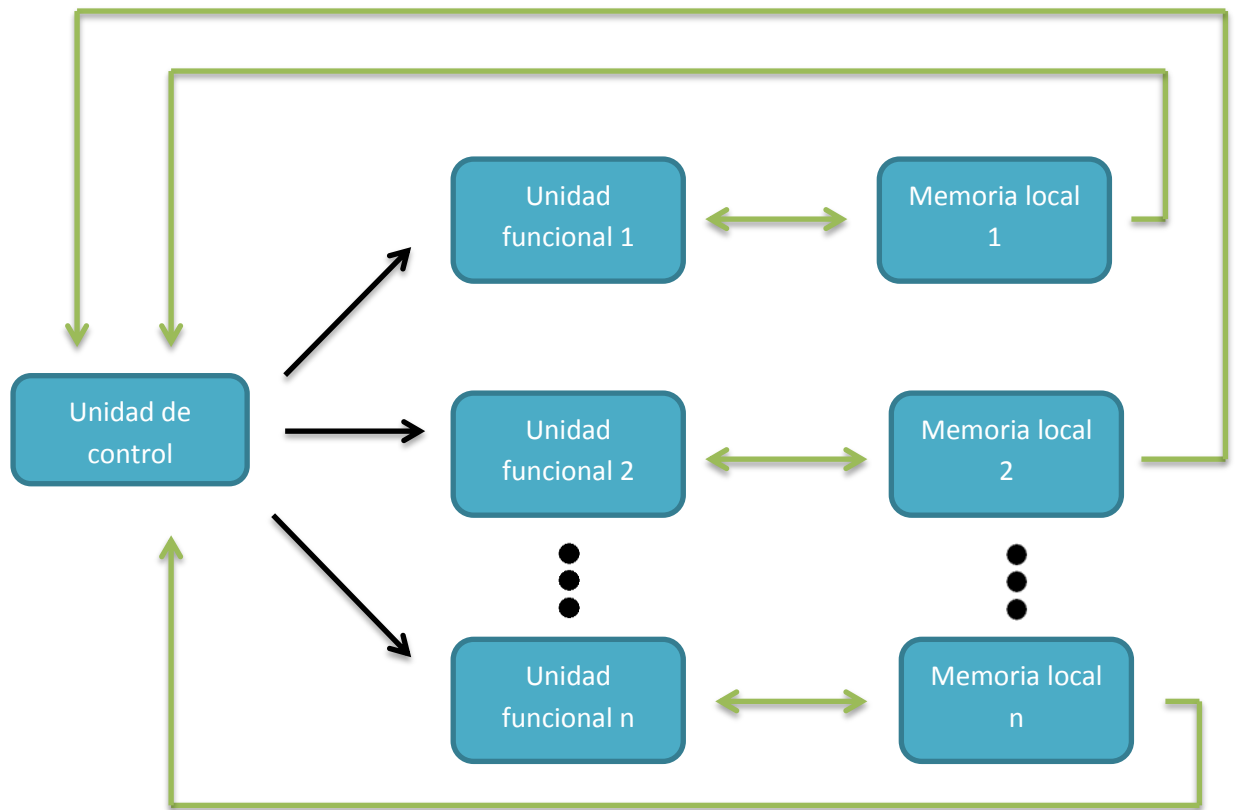


La línea negra representa la instrucción simple y las líneas rojas el dato simple

SIMD (Single Instruction, Multiple Data)

“**Una instrucción, varios datos**”. Cada procesador sigue el mismo conjunto de instrucciones; diferentes elementos de información son asignados a cada procesador. Utilizan memoria distribuida. Típicamente tienen miles procesadores simples. Son **utilizadas en redes neuronales o en las máquinas vectoriales con hardware escalar y vectorial**.

El procesamiento es síncrono, la **ejecución de las instrucciones** sigue siendo **secuencial** como en el caso anterior, **todos los elementos realizan una misma instrucción** en cualquier ciclo de reloj **pero sobre una gran cantidad de datos**. Por este motivo existirá concurrencia de operación, es decir, esta clasificación es el origen de la **máquina paralela**. Estos **equipos son de propósito específico**, es decir, son apropiados **para ciertas aplicaciones particulares**, como por ejemplo el **procesamiento de imágenes**.



La línea negra representa la instrucción simple y las líneas verdes cada dato.

El funcionamiento de este tipo de sistemas es el siguiente. La **Unidad de Control** **manda** una misma **instrucción a todas las unidades de proceso** (ALUs). Las unidades de proceso **operan** sobre **datos diferentes** pero **con la misma instrucción** recibida.

Ejemplos: Thinking Machines CM-2, MassPar computers, Procesador MMX.

Existen dos alternativas distintas que aparecen después de realizarse esta clasificación:

- **Arquitectura Vectorial con segmentación:**

Una CPU única particionada en unidades funcionales independientes trabajando sobre flujos de datos concretos

- **Arquitectura Matricial (matriz de procesadores):**

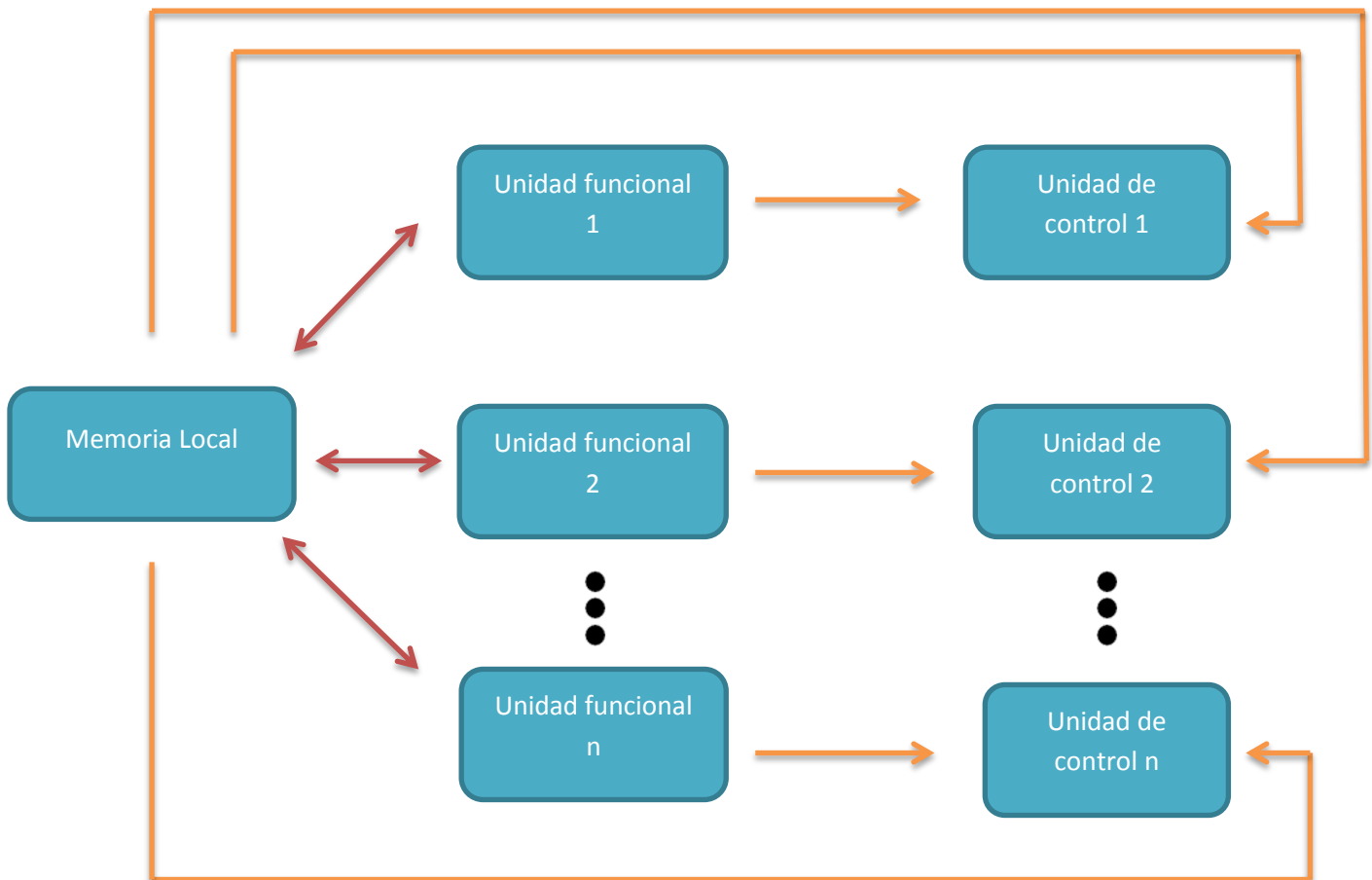
Varias ALUs idénticas a las que el procesador de instrucciones asigna una única instrucción pero trabajando sobre diferentes partes del programa.

MISD (Multiple Instruction, Single Data)

“múltiples instrucciones, un solo dato”. Existe controversia acerca de si realmente existen equipos de tipo MISD. Hay quienes argumentan que estos equipos no existen. Otras personas consideran que un grupo de **equipos que trabaja sobre un solo dato se puede considerar como un sistema de tipo MISD**.

Un ejemplo sería un **conjunto de equipos que trata de factorizar un número primo muy grande** utilizando diferentes algoritmos. Múltiples filtros de secuencia operando sobre una misma señal o múltiples algoritmos de criptografía operando sobre un mensaje codificado.

Ejemplos: Thinking Machines CM-2, MassPar computers, Procesador MMX.



Las líneas rojas son los datos únicos y las naranjas las múltiples instrucciones.

MIMD (Multiple Instructions, Multiple Data)

“Múltiple instrucción, múltiples datos”. Múltiples computadoras y multiprocesadores. Las piezas de código distribuidas entre los procesadores. **Los procesadores pueden ejecutar la misma o instrucciones diferentes.** Se puede decir que MIMD es un súper conjunto de SIMD.

Diferentes elementos de información se asignan a diferentes procesadores. Pueden tener **memoria distribuida o compartida.** Cada procesador MIMD corre **casi independientemente** de los otros.

Las computadoras MIMD pueden ser utilizadas en aplicaciones con información en **paralelo o con tareas en paralelo.** Son el tipo de computadora más usado actualmente. Los podemos encontrar en súper-ordenadores Crusters y grids, multi-core PCs.

La **unidad de control** independiente de exclusiva para una o todas las unidades de procesamiento **da la Instrucción** a cada **unidad de función** que pueden **ejecutar la misma instrucción o diferente**, por eso muchas arquitecturas MIMD pueden contener componentes internos que ejecuten SIMP. Cada **unidad de procesamiento puede operar sobre un conjunto de datos diferente.**

En la categoría MIMD están los equipos con varios procesadores completos. Cada procesador tiene su propia unidad de control y su propia unidad funcional. Esta categoría incluye varios subgrupos: **Equipos de memoria compartida, equipos de memoria distribuida y redes de computadores.** Los equipos MIMD son de propósito general.

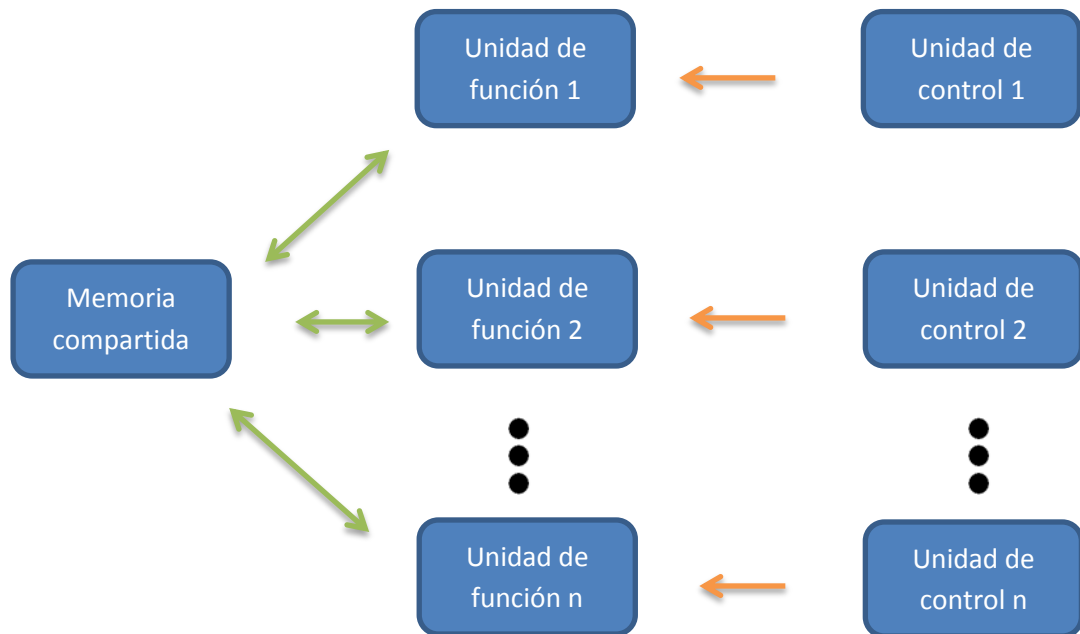
- Sistemas de Memoria Compartida.

En este tipo de sistemas cada **procesador** tiene **acceso a toda la memoria**, es decir hay un espacio de direccionamiento compartido.

Las computadoras MIMD con memoria compartida son sistemas conocidos como de **multiprocesamiento simétrico (SMP)** donde **múltiples procesadores comparten un mismo sistema operativo y memoria.**

Ejemplos son: SGI/Cray Power Challenge, SGI/Cray C90, SGI/Onyx, ENCORE, MULTIMAX, SEQUENT y BALANCE, entre otras.

Tienen ventajas como la **facilidad de la programación**. Es mucho más fácil programar en estos sistemas que en sistemas de memoria distribuida. Y tienen desventajas como: El **acceso simultáneo a memoria es un problema**. **Poca estabilidad de procesadores**, debido a que se puede generar un cuello de botella al incrementar el número de CPU.



Las líneas naranjas son múltiples instrucciones, las verdes múltiples datos.

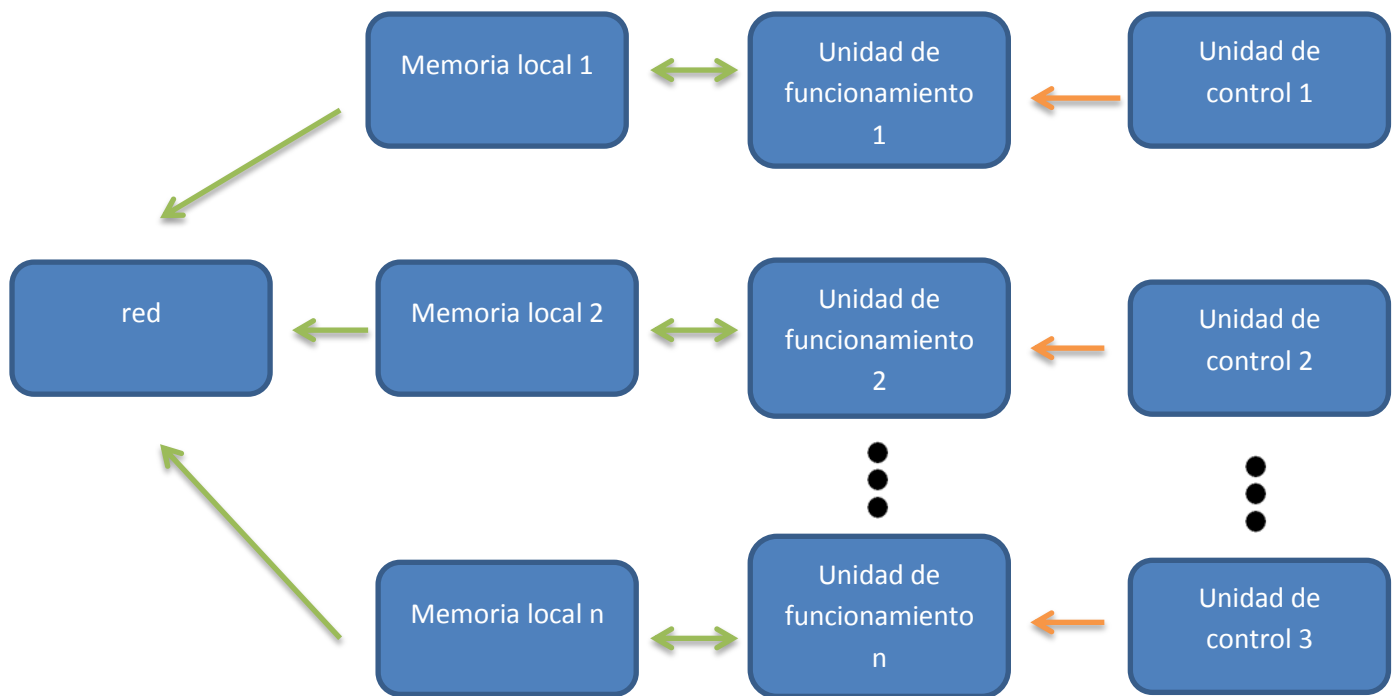
- **Sistemas de Memoria Distribuida.**

Estos sistemas tienen su **propia memoria local**. Los **procesadores pueden compartir información solamente enviando mensajes**.

Las computadoras MIMD de memoria distribuida son conocidas como **sistemas de procesamiento en paralelo masivo (MPP)** donde **múltiples procesadores trabajan en diferentes partes de un programa**, usando su propio sistema operativo y memoria.

Algunos ejemplos de este tipo de máquinas son IBM SP2 y SGI/Cray T3D/T3E.

Como ventaja encontramos la **estabilidad**. Las computadoras con sistemas de memoria distribuida son fáciles de escalar, mientras que la demanda de los recursos crece, se puede agregar más memoria y procesadores. Como desventaja: **El acceso remoto a memoria es lento**. La **programación puede ser complicada**.



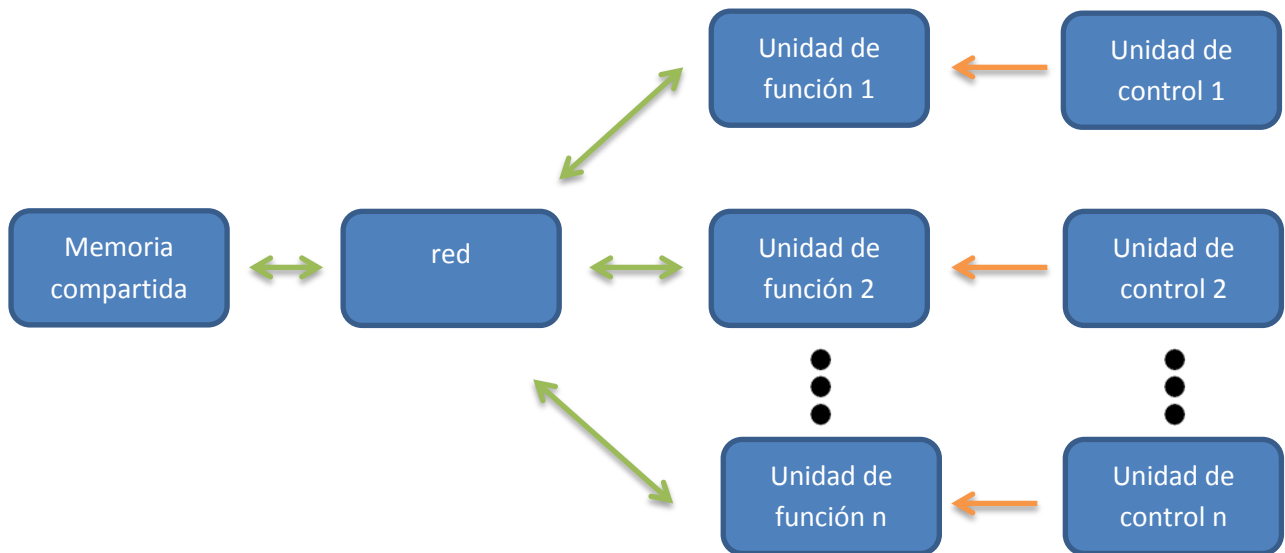
Las líneas naranjas son múltiples instrucciones, las verdes múltiples datos.

- Sistemas de Memoria Compartida Distribuida

Es una partición de **procesadores** que tienen **acceso a una memoria compartida común pero sin un canal compartido**. Esto es, **físicamente cada procesador posee su memoria local y se interconecta con otros procesadores por medio de un dispositivo de alta velocidad, y todos ven las memorias de cada uno como un espacio de direcciones globales**.

Algunos ejemplos de este tipo de sistemas son HP/Convex SPP-2000 y SGI/Cray Origin2000.

Encontramos ventajas como: Presenta **estabilidad** como en los **sistemas de memoria distribuida**. Es **fácil de programar** como en los sistemas de memoria compartida. **No existe el cuello de botella** que se puede dar en máquinas de sólo memoria compartida.



Las líneas naranjas son múltiples instrucciones, las verdes múltiples datos.

Bibliografía

<http://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#Funcionamiento>

<http://computadoras.about.com/od/conoce-procesadores/a/Que-Es-Un-Procesador.htm>

<http://www.definicionabc.com/tecnologia/procesador.php>

<http://rubmarin.galeon.com/sisd.htm>

http://ocw.uv.es/ingenieria-y-arquitectura/sistemas-electronicos-para-el-tratamiento-de-la-informacion/seti_materiales/seti9_ocw.pdf

<http://html.rincondelvago.com/arquitecturas-avanzadas.html>

[http://argordenadores.wiki-site.com/index.php/SISD, SIMD, MIMD](http://argordenadores.wiki-site.com/index.php/SISD,_SIMD,_MIMD)