

# S2 - S3

▼ Materia	Diseño de algoritmos
📅 Fecha	@August 10, 2023 → August 11, 2023

## Características de los algoritmos

- Debe ser finito
- Acciones claras(paso, tarea)
- Pasos simples (operaciones elementales)
- Resuelven una clase de problemas
- Eficiente y rápido

## Recursos de cómputo

Elementos básicos de un sistema de computo

- Memoria (registros de normalmente 1byte o 1 palabra) todos los registros poseen una dirección y el acceso e *aleatorio* → puedes acceder a cualquier dir, sin recorrer toda la m
- Procesador (Microprocesador)
- Dispositivos de I/O

Estos tres hacen lo que se conoce como un **Sistema mínimo.**

### Microcontrolador



1 byte = 8bits

1 palabra = depende de la arquitectura

Un microcontrolador en si mismo ya es un sistema mínimo.

**Procesador** → Tiene una unidad de control y un datapath, que contiene una unidad de registros y una unidad funcional. (dependiendo del tamaño de la unidad de registros será la palabra del procesador), la unidad de control controla el datapath, la unidad funcional es la que se encarga de realizar operaciones

Tiene un reloj, que se usa como una señal de sincronización que sirve para poder realizar distintas operaciones en determinados momentos. los flancos de subida y de bajada son los que sincronizan las operaciones.

El tiempo o la distancia entre dos flancos iguales consecutivos definen el periodo (dos flancos de subida/bajada consecutivos)

La frecuencia del reloj es el inverso del periodo  $F = \frac{1}{T}$ ,  $[F] = \frac{1}{s} = Hz$  la frecuencia indica cuantas instrucciones se han ejecutado en un segundo.

Una frecuencia de 3GHz 3 mil millones de instrucciones por segundo

## Instrucciones

Se dividen en dos (en la hoja de especificaciones del procesador puedes encontrar cuantos ciclos consume cada instrucción)

- Simple → decimos que es simple si su ejecución consume un ciclo del reloj o un periodo (generalmente usan exclusivamente los registros)
  - Sumas/restas
  - Asignaciones → tomar algún registro y asignarle un valor ( $R0 \leftarrow 10$ )
  - Transferencias → tomar el valor de un registro y asignarlo a otro ( $R0 \leftarrow R1$ )
  - Operaciones lógicas (or, xor, etc)
  - Incrementos/Decrementos
- Complejas → dos o más ciclos (pueden hacer accesos a memoria o combinaciones de registros, I/O, etc)
  - Producto/División
  - Asignación a memoria
  - Llamado o retorno a procedimientos
  - Saltos

## Dispositivos de entrada y salida

Puerto → conjunto de líneas (también se le llama bus de datos(puede ser de 8 o multiples de 8 bits), se conectan con el datapath) que permiten comunicar bytes (ingresar datos o extraer datos) Normalmente estos puertos vienen con un bus de direcciones (salida), que se conecta a la unidad de control.

## Operaciones elementales

En términos de las operaciones que ejecuta la computadoras, son aquellas operaciones cuyo tiempo se puede acotar

---

@August 11, 2023

## Operaciones elementales

## Ejemplo

**A: 100 sumas** (simple)

$$\alpha : F = 1GHz$$

suma toma 10 ciclos

El algoritmo A en  $\alpha$  consume 1000 ciclos

**Tiempo**

$$\alpha = T = \frac{1}{1GHz} = 1ns$$

A consume 1000 ns  $\rightarrow$  1Ms

**B: 50 productos** (compleja)

$$\beta : F = 100MHz$$

producto toma 5 ciclos

El algoritmo B en  $\beta$  consume 250 ciclos

**Tiempo**

$$\beta = T = \frac{1}{100MHz} = \frac{1}{100 \cdot 10^6} = 0.01Ms = 1 \times 10^{-8}s = 10 \times 10^{-9}s = 10ns$$

B consume 2500 ns = 2.5 Ms

## Ejemplo inverso

**A en  $\beta$**

A consume 100 ciclos

**Tiempo**

$$\beta = T = 10ns = A \rightarrow 10000ns = 10Ms$$

**B en  $\alpha$**

B consume 250 ciclos

**Tiempo**

$$\alpha = T = 1ns = B \rightarrow 250ns$$



$$\begin{aligned} 1MHz &= 10^6 Hz \\ 1GHz &= 10^9 Hz \\ 1THz &= 10^{12} Hz \\ 1MHz &= 10^3 Hz \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 10^{-1}s &= 1ns \\ 10^{-6}s &= 1Ms \\ 10^{-3}s &= 1ms \\ 10^{-12}s &= 1ps \end{aligned}$$



Dos flancos consecutivos iguales dan el periodo

**Definir si un algoritmo es bueno** (tiempo de ejecución y espacio de almacenamiento)

- Cuando hablemos de *tiempo* (eficiencia de un algoritmo) se refiere a cuantas operaciones elementales ocupa (que estas puedan ser acotadas)
- Memoria de almacenamiento  $\rightarrow$  el algoritmo no debe de usar mucha memoria

*Tiempo*  $\rightarrow$  se mide en cuestión de operaciones elementales.

## Operaciones elementales

esta acotada en cuanto a su tiempo de ejecución

La operación de suma esta acotada por una constante  $\rightarrow$  **Operación suma**  $< N / \exists \rightarrow N < \infty$

Aquellas operaciones que dependen de los datos no pueden ser operaciones elementales