

# Paralelismo en Computación

en CPU y GPU

# Necesidad de paralelismo

Trabajamos con matrices que son estructuras con dos dimensiones de acuerdo a la posición de sus elementos.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

# Necesidad de paralelismo

- Suma de elementos
- Producto punto
- Multiplicación por un escalar
- Multiplicación entre matrices (producto punto)

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}$$

# Paralelismo

Actualmente los chips que se fabrican contienen más de un procesador en su interior, además que son más veloces que antes.



# Ejemplo

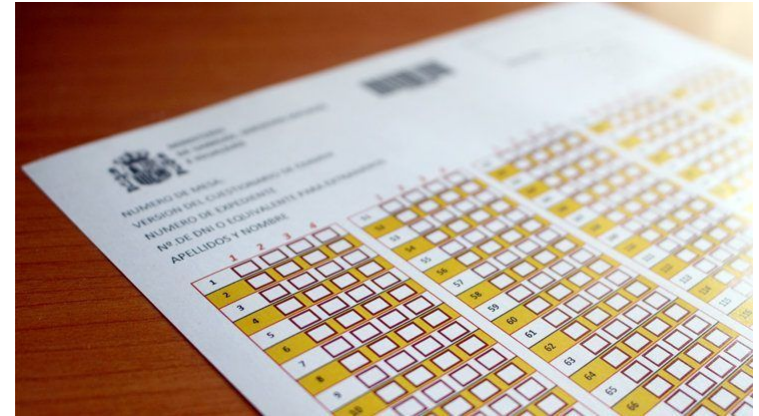
- 1 profesor y 4 asistentes
- 100 alumnos
- Tarea: evaluar los exámenes



# Paralelismo de tareas

Cada profesor tendrá una pregunta asignada para revisar.

Los profesores serán como los procesadores, que tendrán tareas independientes de revisar cada uno su pregunta asignada.



# Paralelismo de datos

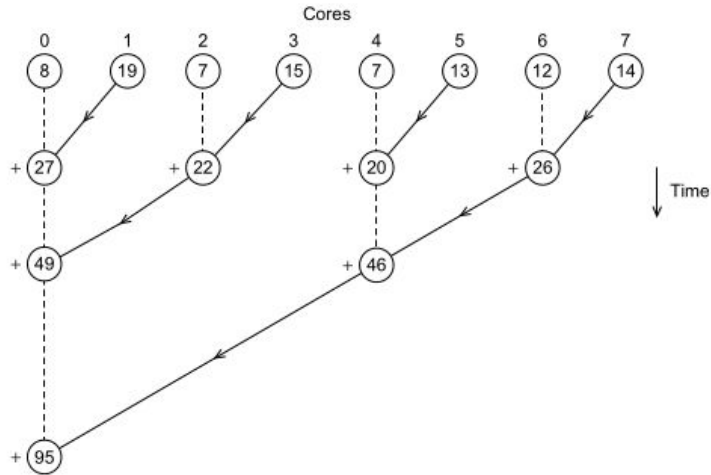
Los exámenes serán divididos equitativamente para que cada profesor los revise.



# Suma de números (paralelismo de datos)

Suma de: 8 19 7 15 7 13 12 14

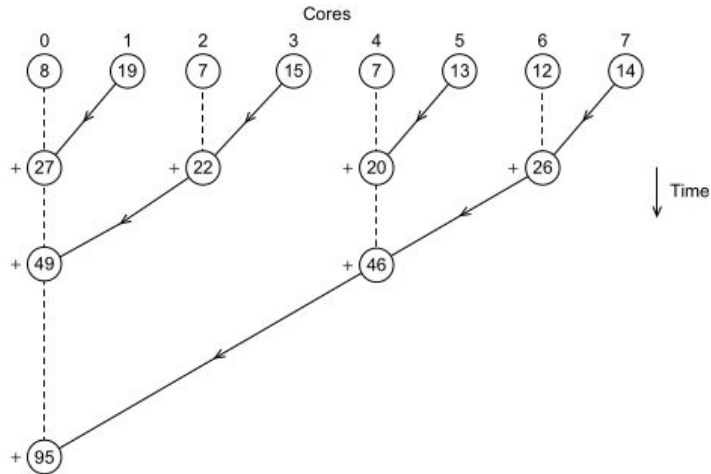
Procesadores: 8



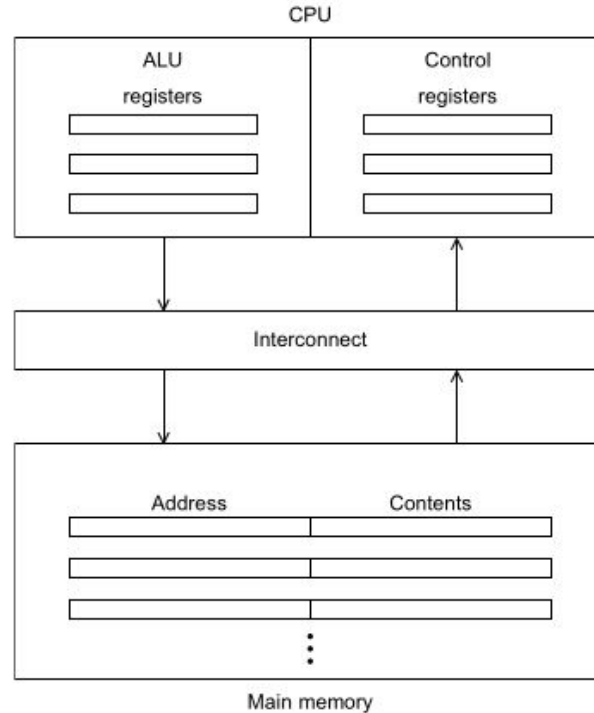


# Conceptos clave

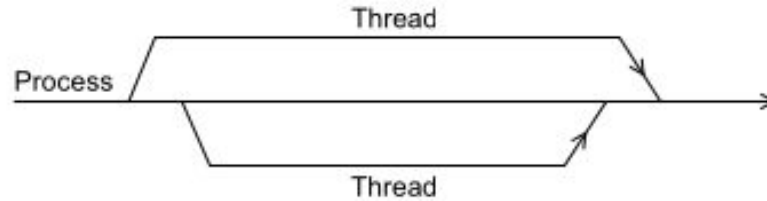
- Balanceo de carga
- Comunicación
- Sincronización



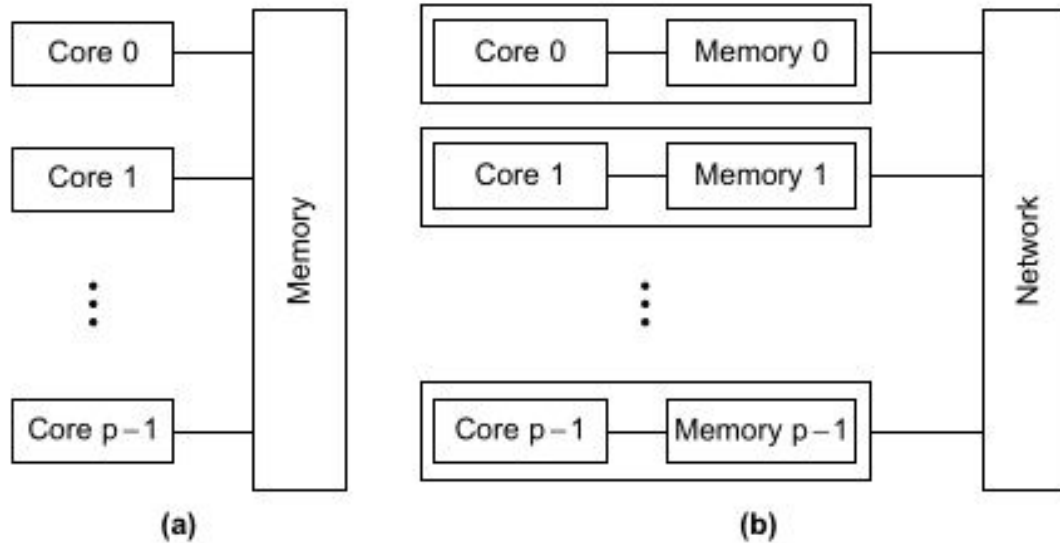
# Multiprocesos vs multithreading



# Multiprocesos vs multithreading



# Multiprocessos vs multithreading



# Graphic Processing Unit (GPU)



# Instrucciones

- Para instalar los drivers de NVIDIA según la GPU:  
<https://www.nvidia.com/download/index.aspx>
- Para revisar el modelo GPU se tiene en Linux utilizar el comando:

```
hwinfo --gfxcard --short
```

ó

```
sudo lshw -C display
```

# Instrucciones

comando: nvidia-smi

**Table 2. CUDA Toolkit and Minimum Required Driver Version for CUDA Minor Version Compatibility**

CUDA Toolkit	Minimum Required Driver Version for CUDA Minor Version Compatibility*	
	Linux x86_64 Driver Version	Windows x86_64 Driver Version
CUDA 11.6.x	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.5.x	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.4.x	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.3.x	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.2.x	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.1 (11.1.0)	>=450.80.02	>=452.39
CUDA 11.0 (11.0.3)	>=450.36.06**	>=451.22**