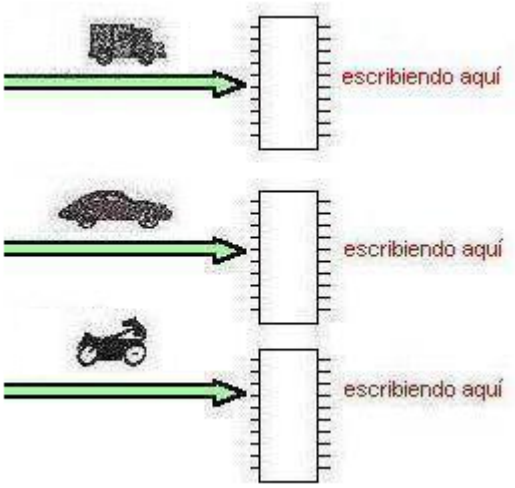
1.- Motivación.

✎ En general, es válido el principio de que *todo lo que funciona en paralelo es más rápido que lo que funciona en serie*. Si en lugar de tener un módulo de memoria, tenemos varios (cada uno con su cabeza escritora-lectora):



entonces podemos escribir (o leer) en todos ellos simultáneamente.

Pero todo esto es lo ideal. Bajemos los pies al suelo. Los datos escritos (o leídos) llegan a (o vienen desde) los módulos de memoria a través del bus de datos. Lo usual es que dicho bus sea único. Por ello, ¡las operaciones de escritura o lectura no pueden ser completamente simultáneas!. Solamente puede comenzar la operación de escritura (o lectura) en un módulo cuando los datos que iban al (o desde el) anterior módulo ya han terminado de pasar por el bus.

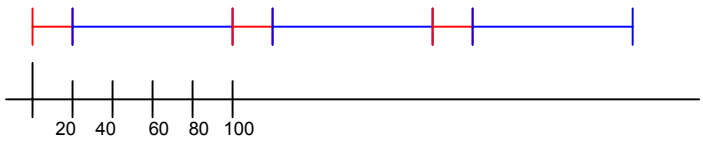
Pulse sobre esta imagen para ver la animación

2.- Ejemplo.

✎ La memoria de un ordenador consta de 10 módulos independientes conectados a un bus de memoria común. En una operación de escritura cada uno de estos módulos únicamente ocupa el bus del sistema al comienzo de la operación y durante un 20% del tiempo total del ciclo de escritura. El 80% del tiempo de ciclo de escritura restante el módulo lo emplea para almacenar el dato internamente. Si las operaciones de escritura de dichos módulos de memoria pueden solaparse, ¿en cuánto se ve incrementada la velocidad máxima de almacenamiento de la memoria del ordenador en relación a la velocidad de un único modulo?.

Solución:

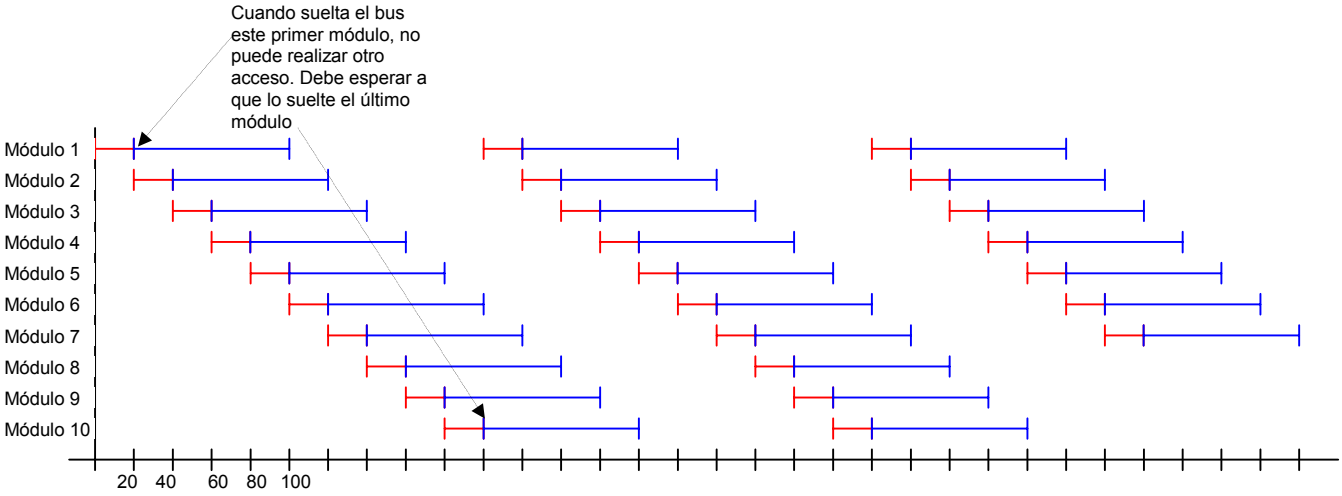
Con un único módulo:



Se realiza un acceso al módulo de memoria cada 100 unidades de tiempo. Por tanto, la velocidad es

$$V_{1\,\text{módulo}} = \frac{\text{Nº de accesos}}{\Delta t} = \frac{1\ \text{acceso}}{100\ \text{unidades de tiempo}} = 10^{-2}\ \frac{\text{accesos}}{\text{por unidad de tiempo}}$$

Con diez módulos:



Como puede verse en la parte central de la figura, se inician (y completan) 10 accesos a memoria cada 200 unidades de tiempo. Por tanto, la velocidad de acceso es:

$$V_{10\,\text{módulos}} = \frac{\text{Nº de accesos}}{\Delta t} = \frac{10\ \text{accesos}}{200\ \text{unidades de tiempo}} = 5 \cdot 10^{-2}\ \frac{\text{accesos}}{\text{por unidad de tiempo}}$$

Conclusión, la velocidad con 10 módulos es 5 veces mayor que la velocidad con 1 módulo. Esto es manteniendo constante las velocidades de los módulos individuales.

Nota:
Obsérvese que si lo que mantenemos constante es el número de módulos (por ejemplo, siempre diez) y variamos las velocidades de los módulos individuales entre 20 y 100 unidades de tiempo, la velocidad global del sistema es la misma. Esto es debido a que cuando termine de usar el bus el módulo 1, no puede realizar otro acceso, pues lo están usando otros módulos.

3.- Ejercicio.

La memoria de un ordenador consta de 9 módulos independientes conectados a un bus de memoria común. En una operación de escritura cada uno de estos módulos únicamente ocupa el bus del sistema al comienzo de la operación y durante un 25% del tiempo total del ciclo de escritura. El 75% del tiempo de ciclo de escritura restante el módulo lo emplea para almacenar el dato internamente. Si las operaciones de escritura de dichos módulos de memoria pueden solaparse, ¿en cuánto se ve incrementada la velocidad máxima de almacenamiento de la memoria del ordenador en relación a la velocidad de un único modulo?.