

EJERCICIO SOBRE MULTIPROGRAMACIÓN TEMA 2

José Algar, Clara Ortega, Joaquín Arcila y Javier Gómez

Para cada uno de los siguientes casos, indicad razonada y brevemente hasta qué punto el uso de la multiprogramación aumentará **mucho, poco o nada** el número de programas finalizados por unidad de tiempo (**productividad**), en comparación con el uso de un sistema monoprogramado.

1. Una situación en la cual hay que ejecutar un único programa que emplea el 90% de su tiempo en esperas de entrada/salida, y el resto en cálculos en la CPU.

En este caso, la productividad aumentará **nada** puesto que la multiprogramación adquiere sentido en los casos en los que hay más de un programa que ejecutar, donde se utilizan los distintos recursos del computador de forma simultánea por los distintos programas. Sin embargo, en este caso al solo haber un único programa, la diferencia será nula.

2. Una situación en la cual hay que ejecutar un único programa que emplea el 10% de su tiempo en esperas de entrada/salida, y el resto en cálculos en la CPU.

Siguiendo el mismo razonamiento de antes, la productividad aumentará **nada** al no haber más de un programa que ejecutar.

3. Una situación en la cual hay que ejecutar 5 programas, cada uno de los cuales emplea el 90% de su tiempo en esperas de entrada/salida, y el resto en cálculos en la CPU (cada proceso espera un dispositivo de E/S distinto).

En este caso la multiprogramación adquiere sentido puesto que aumentará la productividad **mucho** puesto que al usar cada programa dispositivos distintos de E/S (y el 90% del tiempo de ejecución de los programas son procesos de E/S), puede realizar todas las distintas operaciones al mismo tiempo, siendo mucho más eficiente la ejecución de dichos programas al usar mucho menos tiempo para ejecutar todos ellos.

4. Una situación en la cual hay que ejecutar 5 programas, cada uno de los cuales emplea el 10% de su tiempo en esperas de entrada/salida, y el resto en cálculos en la CPU (cada proceso espera un dispositivo de E/S distintos).

Aquí, el aumento de la productividad será **poco** puesto que, aunque los programas utilicen distintos dispositivos de E/S, el tiempo que los programas emplean en tareas de E/S es solo del 10%, en el resto del tiempo si los programas utilizan gran capacidad de computación de la CPU los procesos no se podrán realizar simultáneamente y por tanto los tiempos de ejecución no se acortaran de manera notoria. (Estamos suponiendo que cada programa utiliza una gran capacidad de la CPU, en caso de ser esta baja, la productividad aumentaría **mucho**).

5. Una situación en la cual hay que ejecutar 5 programas, cada uno de los cuales emplea el 99% de su tiempo en esperas de entrada/salida, y el resto en cálculos en la CPU (todos los procesos usan un mismo dispositivo de E/S, no compartible por más de un proceso durante una operación de E/S).

Aquí, aunque se produzca un aumento de la productividad gracias a la multiprogramación, este será casi **nada**, puesto que al usar el 99% del tiempo de ejecución cada programa en actividades de E/S y usar el mismo dispositivo que no admite más de una operación distinta a la vez, las únicas actividades que se podrán ejecutar de manera simultánea serán las operaciones de CPU, que si consumen mucha capacidad de la misma en ciertos casos no se podrán ni solapar.