

# Computación Paralela - Práctica 1

## Tipos derivados y Procesos dinámicos

En esta práctica vamos a aprender a utilizar tipos derivados y a generar procesos dinámicamente en MPI. La práctica consiste en implementar la multiplicación de dos matrices cuadradas de  $N \times N$  elementos. Para ello, vamos a enviar la matriz A entera y la columna  $i$ -ésima de la matriz B al proceso  $i$ , el cual se encargará de realizar el cálculo de cada una de las filas de la matriz A por la columna de la matriz B. La figura 1 muestra el proceso.

Matriz A en el proceso n					Columna i de la Matriz B en el proceso i	Columna i de la Matriz resultado en el proceso i
1	2	3	4	5	40	689
6	7	8	9	10	41	1744
11	12	13	14	15	42	2799
16	17	18	19	20	43	3854
21	22	23	24	25	44	4909
26	27	28	29	30	45	5964

Figura 1. Multiplicación de la matriz A por la columna  $i$  en el proceso  $i$

Como vemos en la figura 1, al multiplicar una matriz por una columna, nos da como resultado otra columna. Sin embargo, a efectos de programación, no definimos un vector de  $N \times 1$  ( $N$  filas por 1 columna), sino que definimos un vector  $1 \times N$  (1 fila por  $N$  columnas). Entonces, para convertir la columna de la matriz B en una fila, lo que hacemos es usar un tipo derivado que envíe los datos de una columna del proceso padre y los reciba el proceso hijo en forma de fila. De forma análoga, cuando un proceso hijo envíe la fila resultado al proceso padre, enviará la fila y el proceso padre la recibirá usando el tipo derivado, almacenándola en forma de columna.

Por tanto, tendremos un proceso padre que creará  $N$  procesos hijos, enviará a cada uno la matriz A y la columna  $i$ -ésima de la matriz B y recibirá de cada uno la columna  $i$ -ésima de la matriz resultado. El pseudocódigo de los procesos padre e hijos lo vemos en el Algoritmo 1.

Como el objetivo de esta práctica es familiarizarse en el uso de tipos derivados y de la creación dinámica de hilos, no haremos ningún tipo de análisis de rendimiento de la aplicación.

Una vez finalizada, se comprimirán los dos ficheros de código (proceso padre y proceso hijo) en un fichero con las iniciales del alumno seguido de un guión bajo y P1 (por ejemplo, en mi caso sería JMGC\_P1) y se subirá mediante la tarea creada a tal efecto en el campus virtual.

Proceso padre	Proceso hijo i-ésimo
Inicializa el entorno MPI del padre	Inicializa el entorno MPI del hijo
Inicializa las matrices A y B	Obtiene su rank
Lanza N procesos hijos	Obtiene el comunicador con el padre
Crea un tipo derivado para enviar 1 columna	Recibe la matriz A
Para i desde 0 hasta N	Recibe la columna i-ésima de B (Col)
Envía la matriz A al proceso i	Para i desde 0 hasta N
Envía la columna i de B al proceso i	ColResult[i]=0
Fin para	Para j desde 0 hasta N
	ColResult [i]+=MatrizA[i][j]*Col[j]
Para i desde 0 hasta N	Envía la columna ColResult al padre
Recibe la columna i de R del proceso i	Finaliza el entorno MPI del hijo
Mostrar la matriz resultado	
Liberar el tipo derivado	
Finaliza el entorno MPI del padre	

Algoritmo 1. Pseudocódigo de los procesos padre e hijos.