

# **Computación Paralela**

## **Segunda práctica**

***Programación  
de sistemas de computación paralelos  
bajo el paradigma "memoria distribuida"***

**(MPI)**

**Escuela Politécnica Superior de Alcoy  
Curso 2024 – 2025**



## Segunda práctica: MPI

### Objetivos

- Adquirir competencia en el desarrollo de **aplicaciones paralelas**, de **paso de mensajes explícito**, haciendo uso de la **API** librería **MPI** (MPI-1).
- Entender el **modelo de programación** exportado por la especificación MPI.
- Entender diferentes **escenarios de ejecución** típicos de aplicaciones MPI.
- Entender el **modelo de paso de mensajes** adoptado por la especificación MPI.
- Entender diferentes posibilidades de aplicación del concepto de **buffering**.
- Entender el concepto de **recepción previa** y su implicación en determinadas modalidades de buffering.
- Entender los **aspectos de sincronización**, relacionados con el uso de las primitivas de paso de mensajes, y la diferencia entre comportamiento **blocking** y **non-blocking**.
- Entender los conceptos de comportamiento **local** y **non-local**.
- Conocer y entender las implicaciones de los diferentes **modos de comunicación** punto-a-punto disponibles en MPI.
- Conocer la diferentes **primitivas de comunicación punto-a-punto** disponibles en MPI.
- Conocer las diferentes **primitivas de comunicación colectivas** disponibles en MPI.

### Enunciado

Obviamente, el objetivo básico para la práctica, expresado, a modo de una sola idea, en el primero de los objetivos que aparecen en la lista del apartado anterior, puede alcanzarse a partir del desarrollo de trabajos, de carácter práctico, de muy diversa naturaleza. De modo que, con el fin de facilitar la motivación e implicación del alumno, en la consecución de los citados objetivos, se propone el desarrollo de un ejercicio práctico, de enunciado abierto, que podrá tomar una de dos formas posibles:

## Computación Paralela (EPSA)

**Ejercicio Mínimo:** El alumno deberá de escoger **cualquier ejemplo** de programa MPI, presentado en clase, tomado de algún texto, o descargado de Internet, y conseguir su ejecución en la práctica. Para lo cual, el alumno, deberá de seleccionar una implementación de MPI, instalarla, configurarla y ponerla a punto, editar el programa MPI, compilarlo, ejecutarlo, y verificar que se ejecuta como se espera.

**Ejercicio Original:** El alumno deberá de proponer el objetivo y enunciado de la práctica, con la única condición de que incluya el desarrollo de **trabajo original**. Típicamente, podría elegir cualquier problema básico, incluso relativamente sencillo (como la búsqueda de un máximo, un producto escalar, un producto de matrices, el recorrido de un árbol, de un grafo, la suma de una serie, la simulación de autómatas celulares...), y resolverlo, sin copiar la solución, haciendo uso de la tecnología MPI. Igualmente, el alumno, deberá de seleccionar una implementación de MPI, instalarla, configurarla y ponerla a punto, editar el programa MPI, compilarlo, ejecutarlo, y verificar que se ejecuta como se espera. Otras opciones, podrían ser, comparar el rendimiento de diferentes soluciones para un mismo problema, contrastar el rendimiento de una solución con el rendimiento pico de la arquitectura, investigar el estado del arte de la solución para un problema...

## Bibliografía

- ***MPI The Complete Reference*** (Vol. 1. The MPI Core). M. Snir et. al. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, **1998**. ISBN 0-262-69215-5
- ***Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface***. W. Gropp, E. Lusk and A. Skjellum. Second Edition. MIT Press, **1999**. ISBN 0-262-57132-6.
- ***MPI: A Message-Passing Interface Standard. Version 3.1***, June 04, **2015**. Specification maintained by the Message Passing Interface Forum. (<http://www.mpi-forum.org>).

## Calificación

Lógicamente, ambos planteamientos no optan a la misma calificación:

El planteamiento **Ejercicio Mínimo** únicamente opta a la calificación mínima, aunque suficiente. De concluir que el planteamiento de ejercicio mínimo ha sido llevado a cabo satisfactoriamente (que, efectivamente, el ejemplo ha sido llevado a la práctica) la calificación será de 5. Aunque, por supuesto, una práctica de planteamiento mínimo puede terminar suspendida (mentir acerca de lo que se dice que se ha hecho...).

Naturalmente, el planteamiento de **Ejercicio Original** opta a la nota máxima, aunque, por supuesto, una práctica de planteamiento original también puede terminar suspendida (mentir acerca de lo que uno dice que él ha hecho...).

## Plazos

- Con fecha límite 28/11/2024 (ó 04/12/2024, según grupo de prácticas), en el lugar y horario de las sesiones de prácticas regladas, haciendo uso del impreso que se pondrá a disposición en PoliformaT, el alumno podrá presentar su **propuesta de práctica**, la cual incluye un apartado para comunicar su **aspiración de nota**. La propuesta será calificada, y la nota será ponderada con un **20%**, del peso total de la nota correspondiente a la práctica.
- Con fecha límite 16/12/2024 (ó 18/12/2024, según grupo de prácticas), en el lugar y horario de las sesiones de teoría regladas (o en el lugar y horario de las sesiones de prácticas regladas, según grupo de prácticas), el alumno podrá presentar una **memoria de desarrollo de la práctica**, la cual, haciendo uso del impreso que se pondrá a disposición en PoliformaT, tendrá que ir acompañada de un **informe de autoevaluación**, que incluirá una **declaración de autoría** y la comunicación de una **nota propuesta**. La memoria será calificada, y la nota será ponderada con el restante **80%**, del peso total de la nota correspondiente a la práctica.
- Alternativamente, el alumno podrá presentar toda o parte de la referida documentación el día 22/01/2025, establecido, con carácter oficial, como fecha para el examen residual.
- **Excepcionalmente, el alumno podrá ser convocado a una entrevista, en relación con documentación entregada sobre las prácticas.**