



Práctica Semana 9 - Introducción a MPI: Investigación y Preparación del Entorno (Parte 1 de 2)

Objetivo de la práctica

Esta práctica introductoria tiene como finalidad que el alumnado conozca los fundamentos de MPI (Message Passing Interface), identifique su origen y desarrollo, comprenda sus aplicaciones y elabore un informe detallado sobre cómo se prepararía un entorno de desarrollo para programar en MPI utilizando diferentes sistemas operativos y lenguajes de programación.

La práctica es individual y corresponde a la primera parte de un trabajo dividido en dos. La entrega final se realizará conjuntamente con la segunda parte de la práctica, en la Semana 10.

Duración estimada para la realización en aula: 2 horas

Parte 1: Investigación Guiada sobre MPI (Tiempo estimado en aula: 1 hora)

Tareas de Investigación

Cada estudiante deberá investigar y responder de forma individual a las siguientes cuestiones. El contenido se integrará en un informe o presentación que formará parte de la entrega conjunta en la siguiente práctica.

1. ¿Qué es MPI?

- Definir MPI.
- Propósito principal en la computación paralela y distribuida.
- Relevancia de MPI en entornos de alto rendimiento.

2. ¿MPI es un lenguaje de programación o una biblioteca?

- Aclarar si MPI es un lenguaje de programación o una biblioteca.
- Explicar con qué lenguajes de programación es compatible, destacando C y C++.
- Incluir otras opciones (Fortran, Python, Java) y cómo se integran estas bibliotecas en cada caso.

3. ¿Quién desarrolla y mantiene MPI?

- El papel del MPI Forum en la estandarización y evolución de MPI.
- Organismos, empresas y universidades que participan.
- Ejemplos de colaboración de centros de supercomputación y multinacionales tecnológicas.



4. Versiones de MPI

- Descripción de la evolución: MPI-1, MPI-2, MPI-3, MPI-4.
- Resaltar mejoras clave en cada versión.
- Estado actual del estándar y su adopción.

5. Principales usos de MPI

Cada estudiante deberá investigar y documentar:

- Al menos tres áreas de aplicación donde se utilice MPI, explicando cómo MPI contribuye a resolver problemas complejos en esas áreas.
 - Ejemplos de ámbitos:
 - Supercomputación y simulaciones científicas.
 - Inteligencia artificial y machine learning distribuido.
 - Análisis de datos a gran escala o modelado de fluidos.
- Al menos tres organizaciones o instituciones relevantes que utilicen MPI en sus sistemas de computación de alto rendimiento.
 - Ejemplos de entidades:
 - NASA: simulaciones aeroespaciales.
 - CERN: procesamiento de datos del Gran Colisionador de Hadrones.
 - Barcelona Supercomputing Center: simulaciones climáticas.

En el informe deben incluir:

- Una breve descripción del caso de uso o aplicación concreta de cada organización.
- Una explicación sobre por qué MPI es la tecnología adecuada en ese caso (ventajas frente a otros modelos o paradigmas).

Parte 2: Elaboración del Informe sobre Preparación de Entornos (Tiempo estimado: 1 hora)

Cada alumno deberá elaborar un informe técnico que describa:

1. Una introducción breve sobre cómo se realizaría la instalación y preparación de un entorno MPI en cada uno de los tres sistemas operativos principales (Windows, Linux y MacOS) para su uso en C o C++. Además, deberá mencionar qué otras opciones existen para lenguajes como Python, Fortran o Java en esos sistemas.
2. A continuación, elegirá uno de los tres sistemas operativos y desarrollará de forma detallada cómo se haría la instalación y configuración del entorno en ese caso concreto. Deberá justificar por qué ha elegido ese sistema operativo (por ejemplo, facilidad de instalación, familiaridad con el entorno, soporte de herramientas, etc.).



Estructura mínima del informe:

- Resumen breve (una tabla o esquema) de las opciones disponibles en Windows, Linux y MacOS.
- Desarrollo detallado de la instalación y preparación en el sistema operativo elegido, incluyendo:
 - Recursos necesarios (compiladores, bibliotecas MPI, entornos de desarrollo).
 - Pasos de instalación.
 - Configuración del entorno para trabajar en C o C++.
 - Opcionalmente, inclusión de herramientas adicionales para otros lenguajes.

Relación con los Resultados de Aprendizaje de la Asignatura

Esta práctica contribuye a alcanzar los siguientes Resultados de Aprendizaje del módulo de Computación de Alto Rendimiento:

1. Comprender los principios básicos de la computación paralela y distribuida, así como los estándares actuales de comunicación entre procesos en sistemas de memoria distribuida (RA 1).
2. Conocer y documentar los estándares de comunicación entre procesos, valorando las opciones disponibles para diferentes plataformas y lenguajes de programación (RA 2).
3. Planificar la instalación y configuración de entornos de ejecución para la programación paralela, elaborando documentación técnica adecuada (RA 3).

Entrega y Rúbrica Orientativa

- El documento resultante de esta práctica será entregado conjuntamente con la segunda parte de la práctica (Semana 10).

Rúbrica Orientativa para la Parte 1 (Semana 9)

Criterio	Puntos	Descripción
Investigación sobre MPI	4	Claridad y profundidad en la definición, evolución, mantenimiento y aplicaciones de MPI.
Documentación de áreas de aplicación y ejemplos reales	2	Calidad de los ejemplos y justificación de su relevancia.
Análisis de opciones de instalación en los 3 sistemas OS	2	Precisión y claridad en la descripción de las alternativas para Windows, Linux y MacOS.
Desarrollo detallado de un caso específico	2	Exhaustividad en el sistema operativo elegido y justificación clara de la elección.

Total orientativo: 10 puntos.

Esta rúbrica es orientativa y puede ser revisada para la evaluación conjunta de las dos partes en la Semana 10.