

## Concurrencia y Paralelismo 2024

### Cuestionario guía - Clases Teóricas 6 a 10

- 1- Defina y diferencie programa concurrente, programa distribuido y programa paralelo.
- 2- Marque al menos 2 similitudes y 2 diferencias entre los pasajes de mensajes sincrónicos y asincrónicos.
- 3- Analice qué tipo de mecanismos de pasaje de mensajes son más adecuados para resolver problemas de tipo Cliente/Servidor, Pares que interactúan, Filtros, y Productores y Consumidores. Justifique claramente su respuesta.
- 4- Indique por qué puede considerarse que existe una dualidad entre los mecanismos de monitores y pasaje de mensajes. Ejemplifique
- 5- ¿En qué consiste la comunicación guardada (introducida por CSP) y cuál es su utilidad? Describa cómo es la ejecución de sentencias de alternativa e iteración que contienen comunicaciones guardadas
- 6- Marque similitudes y diferencias entre los mecanismos RPC y Rendezvous. Ejemplifique para la resolución de un problema a su elección.
- 7- Considere el problema de lectores/escritores. Desarrolle un proceso servidor para implementar el acceso a la base de datos, y muestre las interfaces de los lectores y escritores con el servidor. Los procesos deben interactuar: a) con mensajes asincrónicos; b) con mensajes sincrónicos; c) con RPC; d) con Rendezvous.
- 8- Modifique la solución con mensajes sincrónicos de la Criba de Eratóstenes para encontrar los números primos detallada en teoría de modo que los procesos no terminen en deadlock.
- 9- Suponga que  $N$  procesos poseen inicialmente cada uno un valor. Se debe calcular la suma de todos los valores y al finalizar la computación todos deben conocer dicha suma.
  - a) Analice (desde el punto de vista del número de mensajes y la performance global) las soluciones posibles con memoria distribuida para arquitecturas en estrella (centralizada), anillo circular, totalmente conectada, árbol y grilla bidimensional.
  - b) Escriba las soluciones para las arquitecturas mencionadas.
- 10- Describa sintéticamente las características de sincronización y comunicación de ADA.
- 11- Explique brevemente los 7 paradigmas de interacción entre procesos en programación distribuida vistos en teoría. En cada caso ejemplifique, indique qué tipo de comunicación por mensajes es más conveniente y qué arquitectura de hardware se ajusta mejor. Justifique sus respuestas.
- 12- Describa el paradigma "bag of tasks". ¿Cuáles son las principales ventajas del mismo?
- 13- Suponga  $n^2$  procesos organizados en forma de grilla cuadrada. Cada proceso puede comunicarse solo con los vecinos izquierdo, derecho, de arriba y de abajo (los procesos de las esquinas tienen solo 2 vecinos, y los otros en los bordes de la grilla tienen 3 vecinos). Cada proceso tiene inicialmente un valor local  $v$ .
  - a) Escriba un algoritmo heartbeat que calcule el máximo y el mínimo de los  $n^2$  valores. Al terminar el programa, cada proceso debe conocer ambos valores. (Nota: no es necesario que el algoritmo esté optimizado).
  - b) Analice la solución desde el punto de vista del número de mensajes.
  - c) Puede realizar alguna mejora para reducir el número de mensajes?
  - d) Modifique la solución de a) para el caso en que los procesos pueden comunicarse también con sus vecinos en las diagonales.
- 14- Explicar la clasificación de las comunicaciones punto a punto en las librerías de Pasaje de Mensajes en general: bloqueante y no bloqueante, con y sin buffering.
- 15- Describa sintéticamente las características de sincronización y comunicación de MPI. Explicar por qué son tan eficientes las comunicaciones colectivas en MPI.
- 16- ¿Qué relación encuentra entre el paralelismo recursivo y la estrategia de "dividir y conquistar"? ¿Cómo aplicaría este concepto a un problema de ordenación de un arreglo?

- 17- a) Cómo puede influir la topología de conexión de los procesadores en el diseño de aplicaciones concurrentes/paralelas/distribuidas? Ejemplifique.  
b) Qué relación existe entre la granularidad de la arquitectura y la de las aplicaciones?
- 18- a) ¿Cuál es el objetivo de la programación paralela?  
b) ¿Cuál es el significado de las métricas de speedup y eficiencia? ¿Cuáles son los rangos de valores en cada caso?  
c) ¿En qué consiste la “ley de Amdahl”?  
d) Suponga que la solución a un problema es paralelizada sobre  $p$  procesadores de dos maneras diferentes. En un caso, el speedup ( $S$ ) está regido por la función  $S=p-1$  y en el otro por la función  $S=p/2$ . ¿Cuál de las dos soluciones se comportará más eficientemente al crecer la cantidad de procesadores? Justifique claramente.  
e) Suponga que el tiempo de ejecución de un algoritmo secuencial es de 10000 unidades de tiempo, de las cuales sólo el 90% corresponde a código paralelizable. ¿Cuál es el límite en la mejora que puede obtenerse paralelizando el algoritmo? Justifique.
- 19- a) Analizando el código de multiplicación de matrices en paralelo planteado en la teoría, y suponiendo que  $N=256$  y  $P=8$ , indique cuántas asignaciones, cuántas sumas y cuántos productos realiza cada proceso. ¿Cuál sería la cantidad para cada operación en la solución secuencial realizada por un único proceso?  
b) Si los procesadores P1 a P7 son iguales, y sus tiempos de asignación son 1, de suma 2 y de producto 3, y si el procesador P8 es 3 veces más lento, ¿cuánto tarda el proceso total concurrente? ¿Cuál es el valor del speedup? ¿Cómo podría modificar el código para mejorar el speedup?  
c) Calcule la Eficiencia que se obtiene en el ejemplo original y en el modificado.